日本水産学会誌 第二十一巻 第一号 昭和三十年五月二十五日発行 通巻（第二十巻第十二号）
昭和二十四年四月二十日 第三種郵便物認可 （毎月一回二十五日発行）

日本水産学会誌

第二十一巻 第一號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 21, No. 1, 1955

目 次

昭和三十年
日本水産学会
The Japanese Society of Scientific Fisheries
TOKYO

CONTENTS

クレハロン網及び綿網の朝持と夕持について

小　泉　孝
（三重県立大学水産学部）

Effect of the color of the Fixed Net upon the Difference between the Morning and Evening Catches of Several Fishes

Takashi KOIZUMI

The writer tried to see whether there are some differences between the morning and evening catches by a yellow Kurehalon KP net and these by a brown cotton net dyed with tannin. It was found that the skipjack, jack mackerel, etc., responded in the same manner to the yellow and brown nets.

曩に宮本[1]は神奈川・高知・富山及び茨城の 4 県下の定置網では，鰤・カンパチ・鯛類・鮃・ホウボウ・鰮・鰺・鯖等は朝持に多く，特に柔魚・太刀魚等は朝持に限つて漁獲されるが，メジ及び鰹の類は夕持に多いことを明らかにした。

宮本のばあいは，多くの網がマニラトワインコールタール染，一部が綿コールタール染であつた。そこで筆者は網の染色の影響を知る為に，三重県下の倉本漁場のクレハロン網（クレハロンＫＰ黄色）と尾南曾漁場の綿網（カッチ染）との漁況を比較した。

倉本漁場の黄色クレハロン網について月別に各魚種の入網回数と漁獲量とを朝持・夕持別にまとめると（第１表），飛魚・鰺類・鯖・うるめ鰮・柔魚類・かます・めいち鯛等は朝持に多く，鰹類・しいら・鮪仔等は夕持に多く，まいわし・めじな・だつ等は朝夕で違いがないことがわかる。すなわち，黄色クレハロン網は宮本の調べた場合と大差がないようだ。

さらに，倉本の黄色クレハロン網と尾南曾の褐色綿網について，同じ期間の魚種毎の漁獲量と漁獲回数とを対比すると第２表のようになつて，かなり頻繁に漁獲された，かつお・ソーダ鰹・島鰺・鰺・あおりいか・あいご・かます・ばゞの８種には朝持と夕持といつた観点に立つかぎり，黄色クレハロン網と褐色綿網とに同一の反応を示したと云うことができる。

Table 1. Morning and evening catches of yellow Kurehalon KP net magnitude (number) of catch in morning hauls is given in upper row and those in evening's in lower.

月別 / 魚種	5・6	7	8	9	計
	漁獲量（入網回数）				
	kg	kg	kg	kg	kg
かつお	1.7 (1) 0 (0)	98.8 (3) 372.3 (11)	218.9 (20) 5621.3 (27)	48.7 (3) 262,6 (6)	368.1 (27) 6256.2 (44)
羽鰹	16.5 (1) 277.2 (1)	14.7 (2) 9.1 (1)	11.6 (7) 510.6 (17)	1.6 (1) 65.2 (5)	44.4 (11) 862.1 (24)
ソーダ鰹		6.4 (2) 2.8 (2)	22.8 (6) 168.3 (16)	21.6 (4) 50.8 (6)	50.8 (12) 221.9 (24)
飛魚	21.5 (12) 31.1 (6)	26.7 (18) 3.9 (7)	32.2 (25) 7.8 (7)	3.7 (5) 0.2 (1)	84.1 (60) 43.0 (21)

1954 年 12 月 13 日受理

さば	741.8 (12) 57.1 (5)	87.6 (12) 1.8 (1)	14.4 (4) 0 (0)		843.8 (23) 58.9 (6)
しいら		6.8 (1) 8.9 (4)	12.8 (3) 170.2 (12)		19.6 (4) 179.1 (16)
鰆			5.4 (3) 5.9 (2)		5.4 (3) 5.9 (2)
鮪仔	0 (0) 2.0 (1)	5.4 (2) 20.2 (3)	67.4 (4) 149.1 (16)	42.9 (2) 8.4 (2)	115.7 (8) 179.7 (22)
梶木			0 (0) 1尾 (1)		0 (0) 1尾 (1)
まいわし	221.9 (9) 69.8 (7)	27.3 (2) 21.0 (4)			249.2kg(11) 90.8 (11)
片口	8.2 (1) 0 (0)	58.8 (2) 0 (0)			67.0 (3) 0 (0)
うるめ	1101.4 (8) 146.4 (2)	189.4 (15) 5.0 (1)	43.7 (8) 0 (0)		1334.5 (31) 151.4 (3)
島鯵	1.6 (3) 2.7 (1)	6.1 (11) 3.0 (5)	16.1 (17) 13.2 (4)	4.9 (3) 1.0 (1)	28.7 (34) 19.9 (11)
むろ鯵	1.1 (2) 0 (0)	0 (0) 21.4 (2)	39.1 (3) 3.0 (2)	23.2 (3) 1.6 (1)	63.4 (8) 26.0 (5)
鯵	797.9 (13) 105.0 (2)	1132.2 (21) 28.6 (3)	509.2 (25) 13.7 (2)	52.7 (4) 17.0 (3)	2492.0 (63) 164.3 (10)
鰤	5.1 (2) 59.2 (2)		8.0 (3) 0 (0)		13.1 (5) 59.2 (2)
鰤仔	0.5 (1) 0 (0)	16.5 (11) 14.5 (3)	30.4 (14) 7.3 (3)	0 (0) 6.4 (2)	47.4 (26) 28.2 (8)
かんぱち	6.6 (1) 0 (0)	0.2 (1) 0.4 (1)	8.4 (6) 1.7 (2)		15.2 (8) 2.1 (3)
だるまいか	14.3 (8) 1.2 (1)	33.8 (16) 0 (0)	34.6 (21) 0 (0)	6.8 (5) 0 (0)	89.5 (50) 1.2 (1)
あおりいか	7.9 (7) 1.2 (2)	4.2 (11) 0.4 (1)	3.6 (15) 0 (0)	0.3 (2) 0.4 (2)	16.0 (35) 2.0 (5)
するめいか	39.5 (10) 4.4 (2)	1.3 (1) 0 (0)	2.8 (2) 0 (0)	1.0 (1) 2.1 (1)	44.6 (14) 6.5 (3)
たこ	1尾 (1) 0 (0)	3〃 (3) 0 (0)	12〃 (10) 5 (3)	1〃 (1) 0 (0)	17尾 (15) 5〃 (3)
たい	0.7kg(2) 0.3 (1)	1.6kg(4) 0.5 (2)	0.7kg(4) 0 (0)		3.0kg(9) 0.8 (3)
まなじ		0.2 (1) 0 (0)	2.2 (6) 0.7 (1)		2.4 (7) 0.7 (1)
めいち	0.3 (1) 0 (0)	2.2 (6) 0 (0)	9.0 (17) 0.8 (2)	1.2 (3) 0 (0)	12.7 (27) 0.8 (2)
いがみ		0.4 (1) 0 (0)	2.0 (3) 1.6 (3)	0 (0) 0.5 (1)	2.4 (4) 1.6 (4)
いら	0.6 (1) 0 (0)	1.4 (1) 0 (0)	1.4 (2) 0 (0)		3.4 (4) 0 (0)

うまづら	0.8 (1) 0.2 (1)	1.9 (5) 2.9 (3)	0.5 (1) 1.5 (3)		3.2 (7) 4.6 (7)
くろはげ	80.1 (10) 52.5 (7)	72.6 (16) 16.5 (5)	25.8 (25) 51.6 (11)	15.1 (5) 27.0 (7)	193.6 (56) 147.6 (30)
はげ	2.2 (5) 3.0 (5)	7.1 (11) 0 (0)	8.8 (18) 0 (0)	0 (0) 0.7 (2)	18.1 (34) 3.7 (7)
いさき	17.3 (7) 3.9 (3)	76.8 (19) 7.8 (7)	35.1 (27) 1.6 (2)	1.9 (5) 1.1 (3)	131.1 (58) 14.4 (15)
めじな	9.0 (5) 29.1 (7)	10.1 (14) 4.9 (5)	12.4 (12) 2.7 (1)	0.4 (1) 6.6 (5)	31.9 (32) 43.3 (18)
かいぐれ	3.1 (2) 3.6 (4)				3.1 (2) 3.6 (4)
あいご	1.9 (4) 2.4 (2)	38.7 (15) 4.3 (1)	100.7 (21) 0.1 (1)	20.9 (5) 3.0 (4)	162.2 (45) 9.8 (8)
きじはた		0.4 (1) 0 (0)	0.9 (2) 0 (0)		1.3 (3) 0 (0)
すずき	0.9 (2) 0 (0)				0.9 (2) 0 (0)
むつ	30.4 (10) 8.4 (2)	53.4 (17) 2.0 (1)	17.5 (14) 0.3 (1)	0.4 (2) 0 (0)	101.7 (43) 10.7 (4)
かます	1.1 (2) 0 (0)	16.6 (9) 0 (0)	32.3 (11) 0 (0)	12.6 (6) 4.5 (1)	62.6 (28) 4.5 (1)
だつ	0.8 (1) 8.4 (3)	6.0 (3) 2.2 (4)	9.4 (7) 6.6 (6)		16.2 (11) 17.2 (13)
やがら		0.8 (2) 0.6 (1)	1.0 (3) 0 (0)	1.2 (2) 1.5 (3)	3.0 (7) 2.1 (4)
かさご		0.9 (2) 0 (0)			0.9 (2) 0 (0)
てっきり	1.9 (1) 1.3 (2)	1.6 (6) 0 (0)	4.2 (8) 0 (0)	0 (0) 0.2 (1)	7.7 (15) 1.5 (3)
ばず			3.7 (3) 4.1 (5)	26.0 (6) 4.4 (6)	29.7 (9) 8.5 (11)
さめ	2 尾 (2) 1 〃 (1)				2 尾 (2) 1 〃 (1)

上段は朝持　下段は夕持を示す

Table 2. Morning and evening catches of yellow Kurehalon KP net and brown cotton net dyed with tannin magnitude (number) of catch of yellow net is given left column and that of brown one in right. + • − show morning/evening ＞2, 2~1/2, ＜1/2 respectively.

漁場別 / 魚種	漁獲量（入網回数） 倉本	尾南曽	朝/夕 2以上 + 2~1/2 • 1/2以下 − 倉本	尾南曽
かつお	267.6 (23) 5883.9 (33)	48.6 (11) 382.4 (21)	− (•)	− (•)
羽鰹	3.2 (8) 575.8 (22)	0.3 (1) 5.9 (3)	− (−)	* − (−)
ソーダ鰹	44.4 (10) 219.1 (22)	3.5 (3) 79.6 (11)	− (−)	− (−)

飛魚	35.9 (30) 8.0 (8)	1.6 (3) 0 (0)	+ (+)	* + (+)
さば	14.4 (4) 0 (0)	1.4 (2) 0 (0)	* + (+)	* + (+)
しいら	12.8 (3) 170.2 (12)	——		
鰆	5.4 (3) 5.9 (2)	——		
鮪仔	110.3 (6) 157.5 (18)	31.6 (5) 17.2 (5)	− (−)	* • (•)
梶木	0 尾 (0) 1 〃 (1)	0 尾 (0) 1 〃 (1)	* − (−)	* − (−)
うるめ	〆 43.7 (8) 0 (0)	——		
きみ	——	〆 0 (0) 7.8 (3)		
島鯵	21.0 (20) 14.2 (5)	17.9 (13) 0.2 (1)	• (+)	+ (+)
むろ鯵	62.3 (6) 4.6 (3)	0 (0) 1.1 (2)	* − (•)	* − (−)
鯵	561.9 (29) 30.7 (5)	45.6 (13) 0 (0)	+ (+)	+ (+)
鰤	8.0 (3) 0 (0)	——		
鰤仔	30.4 (14) 13.7 (5)	1.4 (1) 2.6 (2)	+ (+)	* • (•)
かんぱち	8.4 (6) 1.7 (2)	3.4 (4) 0 (0)	* + (+)	* + (+)
だるまいか	41.4 (26) 0 (0)	12.3 (9) 0.5 (1)	+ (+)	* + (+)
あおりいか	3.9 (17) 0.4 (2)	10.8 (13) 0 (0)	+ (+)	+ (+)
するめいか	3.8 (3) 2.1 (1)	1.7 (3) 0 (0)	* • (+)	* + (+)
たこ	13 尾 (11) 5 〃 (3)	——		
たい	〆 0.7 (4) 0 (0)	——		
まなじ	2.2 (6) 0.7 (1)	0.1 (1) 0 (0)	* + (+)	* + (+)
めいち	10.2 (20) 0.8 (2)	2.5 (4) 2.9 (2)	+ (+)	* • (•)
きんとき	——	21.9 (6) 14.6 (5)		
いがみ	2.0 (3) 1.6 (3)	——		

いら	1.4 (2) 0 (0)	――		
うまづら	0.5 (1) 1.5 (3)	0 (0) 0.2 (1)	* − (−)	* − (−)
くろはげ	40.9 (30) 78.6 (18)	0.6 (1) 0 (0)	• (•)	* + (+)
はげ	8.8 (18) 0.7 (2)	――		
いさき	37.0 (32) 2.7 (5)	2.8 (3) 0 (0)	+ (+)	* + (+)
めじな	12.8 (13) 9.3 (6)	1.7 (2) 2.7 (1)	• (+)	* • (•)
あいご	121.6 (26) 3.1 (5)	13.0 (10) 0 (0)	+ (+)	+ (+)
きじはた	0.9 (2) 0 (0)	0.1 (1) 0 (0)	* + (+)	* + (+)
むつ	17.9 (16) 0.3 (1)	0.3 (1) 0 (0)	+ (+)	* + (+)
かます	44.9 (17) 4.5 (1)	22.7 (11) 0 (0)	+ (+)	+ (+)
だつ	9.4 (7) 6.6 (6)	1.6 (2) 0.7 (2)	* • (•)	* + (•)
やがら	2.2 (5) 1.5 (3)	0 (0) 0.3 (1)	* • (•)	* − (−)
てつきり	4.2 (8) 0.2 (1)	――		
ぱゞ	29.7 (9) 8.5 (11)	19.2 (10) 2.3 (1)	+ (•)	+ (+)

※；朝夕共に漁獲回数が9未満

終りに本研究に終始懇切なる御指導並びに御校閲を賜りました田内博士に深甚の謝意を表するとゝもに，調査に御協力下された尾崎荘右衛門，中村恭平両氏に衷心より感謝する。

文　献

1）宮本秀明：朝持と夕持との漁獲量の相違　本誌　10 (5) '42

日向灘イワシ巾着網模型実験—II.

飯 高 勇 之 助
（京都大学農学部水産学教室）

Model Experiments on the Sardine Purse Seine Operating in Hyuganada.—II.

Yûnosuke Iitaka

As the second step in the approach to the final aim that was related in the previous report[1], a series of model experiments of the purse seine was made, with the purpose of knowing the sinking movement of the bottom margin of the net. The model gear which was reduced to 1/250 to the full scale was made based on TAUTI's principle[2] (Table 1, 2 and 3). This model net was laid out in the standing water through a circular frame (Figure 1), and the sinking appearance of its lead line was observed and photograghed by the use of a stroboscopic illumination (Plate 1).

As the results of this experiments, it was supposed that the sinking of the bottom margin is in a uniform motion at the eary stage and that in the case of this type of gear, the pursing operation is begun when the bottom margin has sunk at the depth of about 15 fathoms (Figure 4). A few practical examples of records of echo sounder, endorsing the above results, were added (Plate 2 and 3).

巾着網の網裾の沈降速度及び状態は，環喰防止の点から可成り重要であると考えられる。著者は，これらの模様を知るために実物の 1/250 の田内模型をつくり，これを静水中で沈降させ，その状態をストロボスコープ装置の照明で撮影，観察したので以下に報告する。

1. 模 型 網

本研究の実物網は，前報[1] の日向灘，森本德次郎氏所有の事平丸冬イワシ巾着網であつて，模型網は田内法則[2] に従い，次の順序に作成した。

a. 網全体の寸法の比：$\lambda'/\lambda''=1/250$.（記号は前報[1]に同じ，以下も同様）(Table 1)

b. 網目の脚の長さ及び太さの比：模型網糸の材料は実物と同じく綿糸を使用し，$D'/D''=L'/L''=1$. (Table 1)

c. 綱の材料及び太さの比：綱の材料は，実物のマニラロープの所には綿糸を，ワイヤロープの所には，旭ダウ工業株式会社製のサラン糸を使用し，前者の太さの比は，

$$D_1'/D_1''=\sqrt{\lambda'/\lambda''\cdot D'/D''\cdot\frac{\rho'-\rho'_\omega}{\rho''-\rho''_\omega}\cdot\frac{\rho_1''-\rho_\omega''}{\rho_1'-\rho_\omega'}}$$

$$=\sqrt{1/250\cdot 1\cdot\frac{1.39-1.000}{1.39-1.025}\cdot\frac{1.41-1.025}{1.39-1.000}}\fallingdotseq 0.063$$

とし，後者のそれは，同様に，

$$D_1'/D_1''=\sqrt{1/250\cdot 1\cdot\frac{1.39-1.000}{1.39-1.025}\cdot\frac{6.21-1.025}{1.70-1.000}}\fallingdotseq 0.17$$

とした。(Table 2)

d. 浮子及び沈子：浮子及び沈子の材料は，それぞれ上質コルク及び銅線を用い，相対応する部分の総浮力又は総沈子力の比が次式で与えられる一定値となるようにした。(Table 3).

$$F'/F''=\rho'_\omega/\rho''_\omega\cdot\lambda'^2/\lambda''^2\cdot V'^2/V''^2=\frac{1.000}{1.025}\,(1/250)^2\left(1\cdot\frac{1.39-1.000}{1.39-1.025}\right)^2\fallingdotseq 16.7\times10^{-6},$$

1955 年1月 10 日受理

Table 1. Webbings (Model).

Name 名称	Mark 符号	Knot 編方	Diameter of the cord 網糸の太さ	Mesh Size (bar-measure) 脚の長さ	Vertical No. of Meshes 掛目	Length of Webbing 網地の長さ	Horizontal No. of Meshes 長さにおける目数	No. 員数
Bag 1. 魚捕 1.	A	Flat Knot	Cotton 20's 10	0.891 cm	10	7.27 cm	4	1
Bag 2. 魚捕 2.	B	本目編	8	0.842	6	〃	〃	〃
Bag 3. 魚捕 3.	C	〃	6	0.891	18	〃	〃	〃
Base Wing 魚捕脇	D	〃	〃	〃	31	6.06	3	2
Intermediate Part 魚捕側手端	E	〃	4	〃	32	36.36	20	〃
Tip Wing 船元側手端1	F	〃	〃	〃	25	30.30	17	〃
Tip Wing 船元側手端2	G	〃	6	〃	14	3.03	2	〃

Table 2. Ropes (Model).

* polyvinyliden chloride

Name 名称		Mark 符号	Material 材料	Diameter 太さ	Length 長さ	Note 備考
Cork Line	浮子綱	A'	Cotton	0.96 mm	115.1 cm	Doubled
Lead Line 1.	沈子綱 1.	B'	〃	〃	86.7	〃
Lead Line 2.	沈子綱 2.	C'	〃	〃	18.2	Typiled
Selvage Line	船元縁綱	D'	〃	〃	7.9	
Purse Line 1.	締　綱 1.	E'	Saran*	2.06	3.6	*Seki yama*
Purse Line 2.	締　綱 2.	F'	〃	〃	140.0	
Bridle	環支綱	G'	Cotton	——	——	

Table 3. Floats and Sinkers (Model).

Float Line 浮子綱				Sinker Line 沈子綱						
Part of the net 所属部門	Mark 符号	Weight of Floats 浮子の重量	Length 長さ	Mark 符号	Weight of Sinkers 沈子の重量					Length 長さ
					A	B	C	D	E	
Bag 魚捕部	a	0.82 g	10.91 cm	a'	0.13 g	0.22 g	0.32 g	0.41 g	0.51 g	4.12 cm
				b'	0.09	0.16	0.23	0.27	0.37	〃
Intermediate Part of the net 魚捕側手端	b	0.52	9.09	c'	0.18	0.31	0.44	0.57	0.70	9.70
				d'	0.11	0.19	0.27	0.35	0.43	6.06
	c	〃	〃	e'	0.07	0.13	0.18	0.23	0.29	3.64
				f'	0.10	0.18	0.26	0.34	0.42	4.85
	d	0.46	〃	g'	0.11	0.19	0.27	0.35	0.43	〃
Tip Wing 船元側手端				h'	0.06	0.10	0.15	0.19	0.24	2.40
	e	0.43	〃	i'	0.08	0.13	0.19	0.25	0.30	〃
				j'	〃	0.14	0.20	0.26	0.32	〃
				k'	0.09	0.16	0.23	0.29	0.37	〃
	f	0.50	〃	l'	0.14	0.25	0.36	0.47	0.58	3.64
				m'	0.22	0.39	0.55	0.72	0.88	6.06
				n'	0.06	0.11	0.16	0.21	0.26	1.82
	g	0.21	4.85	o'	〃	0.10	0.14	0.18	0.22	〃
				p'	0.04	0.07	0.10	0.13	0.16	〃
				q'	0.03	0.05	0.07	0.09	0.11	〃
	h	0	1.54	r'	0	0	〃	0	0	1.58

更に，沈子は，次の5通りの場合に分け，沈降力の増減により網裾の沈降状態にどんな差が生ずるかをみた。即ち，実物と同じ割合のものをC，Cの4割をつけた場合A，7割をつけた場合B，13割の場合D，16割の場合Eである。(Table 3)

すべて浮子，沈子の計算は，コルクの比重を0.239，銅線の比重を8.93とし，又Purse ringsは，直径0.36mmの銅線を，内径4.0mmの環として用い，片側に，各々20箇ずつ取つけた。模型網の位立図，綱領の配置図及び浮子，沈子の配置図は，前報[1]と同じである。

2. 実験装置とその方法

現場で，実際に或一つの現象が起るに要する時間と，模型で，それと同じ現象が起るに要する時間との比は，次式で与えられる：

$$t''/t'=\lambda''/\lambda'\sqrt{\frac{D'(\rho'-\rho'_{\omega})}{D''(\rho''-\rho''_{\omega})}}\doteqdot 250.$$

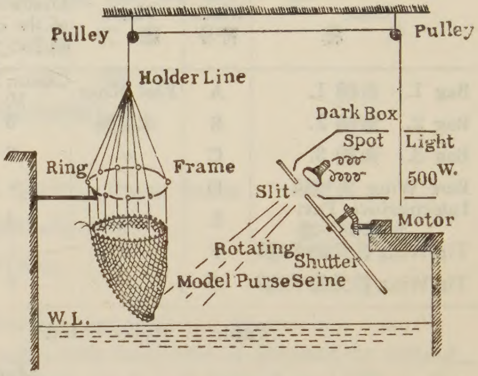


Fig. 1. Schematic sketch of the experimental apparatus.

然るに，現場で投網に要する時間は，3～5分であるから，上式を満足せしめるためには，模型網では，0.72～1.20秒で投網を完了しなくてはならない。この様な短い時間に投網を順序よく終らせることは，方法的に非常に困難であつたから，著者は，次の様にした。先ず，Fig. 1に示すように，円型の枠の周囲に8箇の小環を取つけて水面上約80 cmの高さに水平に固定し，次に，模型網の浮子綱の8ケ所に絹糸を結びつけ，それぞれ上述の小環を通した後，一本に纏め，これを滑車を通じて操作出来るようにした。従つて，滑車を通じた糸の一端を放せば，模型網を全部同時に水面に落下させることが出来る。尚，糸を放すときの模型網の高さは，網の最底部が水面上約1 cmの所にあるようにした。

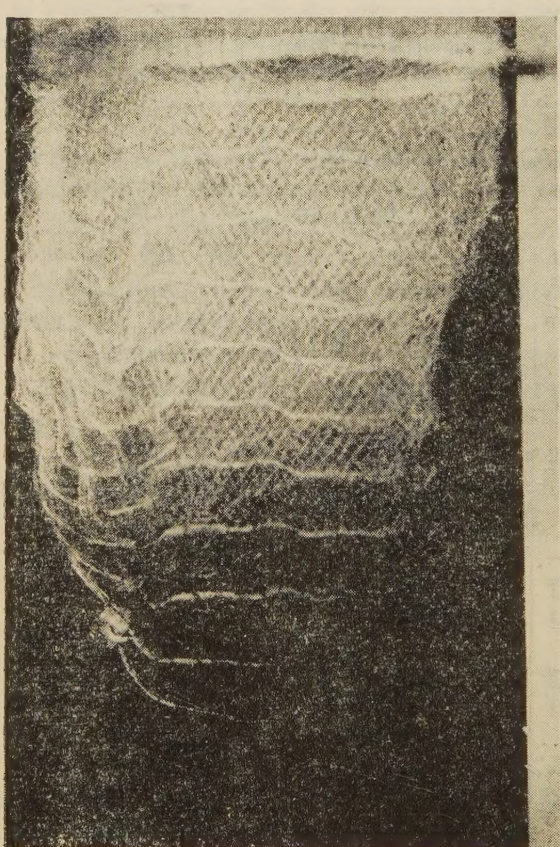


Plate 1. A photo of the sinking movement of the bottom margin.

次に，500 Wattの白熱集光灯を斜上方約120 cmの所に取つけ，これを光源とし，巾2cmのスリットを持つ円板 (Rotating Shutter) をその前に置いて，是を適当な速度で廻転させることに依り，模型網を断続的に照明するような一種のストロボスコープ装置を暗室水槽実験室内に作成し，写真機で測面約100 cmの距離から絞り5.6で，写真機のシヤッターを開放し，感光度100のフィルムを使用して撮影した。その一例は，Plate 1. に示す如くである。Plate 1. は，網の手端側より撮影したもので，10本の横の線は，それぞれの沈降段階に於ける沈子綱である。

測定としては，投網されてから沈降が完了したと思われる迄に要する時間 T をストップウオッチで測定し，且つ，撮影された模型網の沈降状態の写真から，t 時間の間に沈子綱の沈降した深さ l と，沈降の完了した時の沈子綱の深さ L とを，同時に撮影された尺度より読取つ

Table 4. Time for sinking of the bottom margin.

Class of Sinkers		A	B	C	D	E
Apparent Weight of Sinkers	Model	2.7 g	4.8	6.8	8.9	10.9
	Full Scale	168 kg	293	418	545	670
Mean of T ($\bar{T}$)		6.8 sec	5.8	4.9	4.5	4.2
Standard deviation		0.10	0.03	0.14	0.13	0.15
Converted Time for Full Scale		28.2 min	24.1	20.4	18.8	17.5

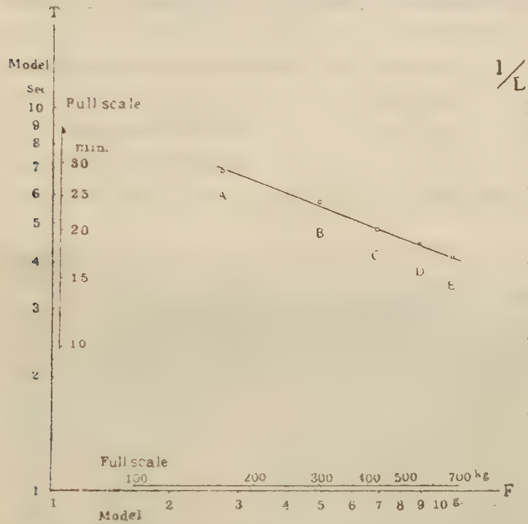


Fig. 2. Relation between the time for sinking the botton margin and the apparent weight of the sinkers.

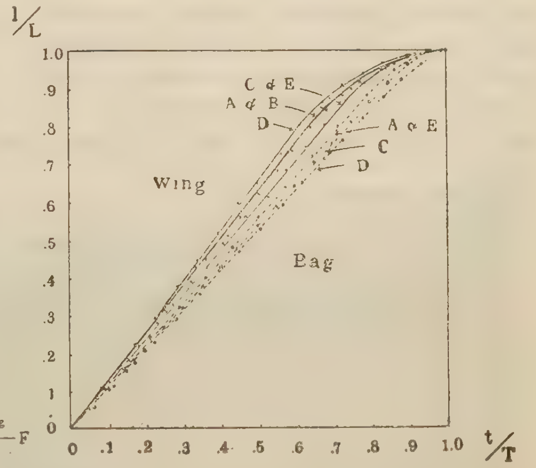


Fig. 3. Relation between the depth of the lead line and the time required to attain that stage.

た。実験中の水温は，17°C～18°C であつた。

3. 結果とその吟味

A. T の測定値：実験回数は，各々 10 回である。

こゝで，T と沈子の沈降力 F との関係を両対数紙にプロットすれば，Fig. 2. の如くになり，この範囲では，T と F とは次式に従つて変化することが知れた。

$$T=171\times F^{-0.35} \quad \text{(min., kg. 単位)}$$

B. l の測定値：写真より，前述の方法で測定した l から，t/T に対する l/L を方眼紙にプロットすれば，Fig. 3. となる。これによれば，魚捕部の沈子綱は，t/T が 0.8～0.9 迄，手端側の沈子綱は，t/T が 0.6～0.7 迄，いずれも，t/T と l/L との関係が，沈子の種別にかかわらず直線的である。従つて，巾着網の網裾は，投網後，ほゞ等速沈降をするものと考えられる。

得られた結果から，日向灘海区で使用されている普通の網（C）の場合を実物値に換算して，投網後の時間 t_f とその時間に沈降した沈子綱の深さ l_f との関係を求めてみると，Fig. 4. の如くになる。しかし，これは，静水中で実験されたものを実物に換算したものである。従つて，こ

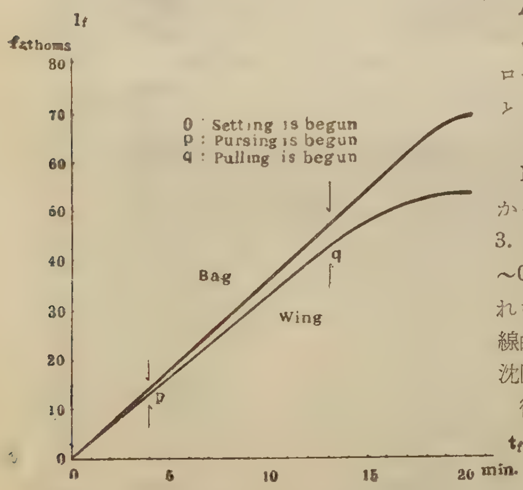


Fig. 4. Relation between the depth of the lead line and the time required to attain that stage in Full Scale.

の結果は，流れのある実際の場合とは，幾分異るであろう。特に，環締開始時P以後は，環締の作業が，網裾の沈降を妨げることゝもなり，その模様は，非常に複雑になるものと想像される。この点に就いては，次の実験に於て究明したい。然しながら，80 尋もある網丈が，環締作業開始寸前までには，わずかに 10~15 尋までしか沈降していないという結果は，注目すべきであろう。漁獲される魚の限度は，この環締中の網裾水深によつて決るものであるから，この結果は，漁獲水深と関連して重要な意味を持つことがらと思われる。

4. 現場の資料からの推察

著者は，1953 年8月~10 月及び 1954 年1月~2月の2期に亘り日向灘海区のイワシ巾着網漁業の現場調査を行つた。その際，測鉛により，環締直後の魚捕部の水深を測定したが，それによれば，5~10尋の場合が多く，且つ，同時に得られた灯船における魚探記録の資料でも，操業前は，一様に記録されている魚群が，環締開始と共に，上・下に2分されたり，又は，下方に記録されていた魚群が，急に表面の方に浮上したり，更には，上層に見られた魚群が，下方に沈降したりするのがみられ，これらの変化の起る線が5~10尋の線であつた。若しも，これらの魚群の鉛直移動が，巾着網の網裾のために起るものと考えるならば，巾着網の網裾は環締開始直前には，5~10 尋までしか沈下していなかつたことゝなり，実験の結果を裏付ける。

参考のために，魚探記録紙の一部を Plate 2. 及び 3. に示す。Plate 2. は，環締と同時に魚群が上層に浮上したと考えられるもので，Plate 3. は，環締と同時に魚群が，上・下に2分されたと考えられるものである。

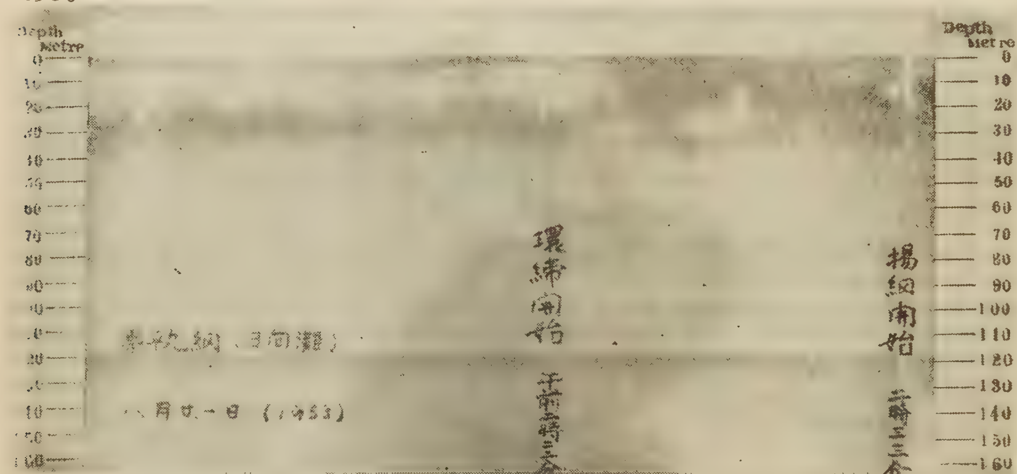


Plate 2. Showing the upward movement of fish school at the pursing.

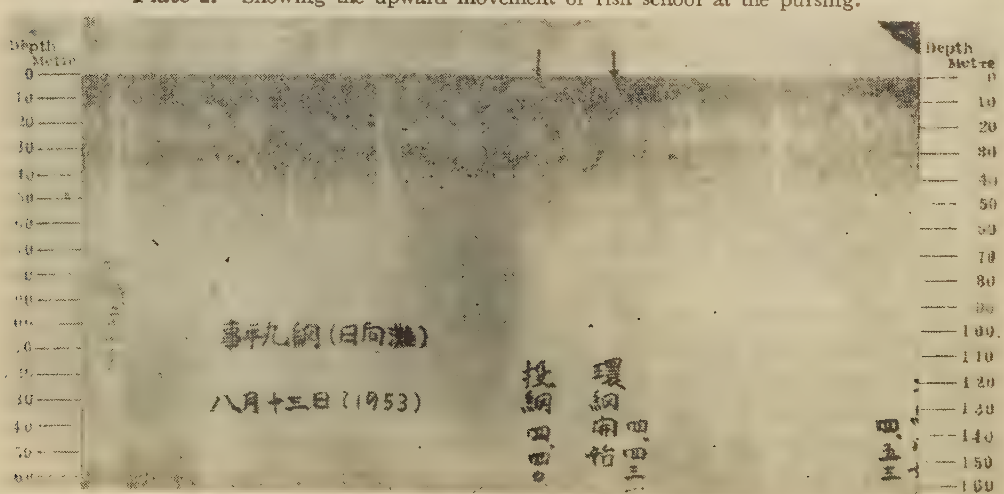


Plate 3. Showing the division of fish school into two part at the pursing.

最後に，本実験は，南海区水産研究所延岡支所及び旭ダウ工業株式会社の御援助を得て行われたものであり、こゝに感謝の意を表わす。又，同時に，終始，御指導と論文の御校閲を賜つた京都大学農学部水産学教室川上太左英教授，並に貴重な御教示を度々賜つた東京水産大学田内森三郎教授に深謝し，且つ，実験に当つては，当教室研究生高井敦氏に感謝する。

文　献

1)　飯高勇之助：日向灘イワシ巾着網模型実験一Ⅰ．日本水産学会誌 **20**（7），1954.

2)　Tauti M.，："A relation between experiment on model and full scale of fishing net"，日本水産学会誌 **3**（4），1935.

イワシ揚繰網漁業における魚群探知機の効果

井　上　実
(東京水産大学)

The Effect of Fish Finder in Sardine Purse Net Fisheries.

Makoto Inoue

The fishing rate per month is calculated by Tauti's method, using the statistics of the sardine purse net fisheries at Katagai, Toyoumi, Ōhara in Chiba prefecture; and it is shown that the fishing power of sardine purse net fleets is raised several times as large by means of fish finders. Finally the fishing power of Katagai fleets is estimated.

千葉県下，片貝，豊海，大原を根拠とするイワシ揚繰網漁業における魚群探知機の効果を船別の漁獲高の資料に基き検討した。

§. 月別の1隻1日平均漁獲量から，田内博士の方法[1]に従つて月減耗割合 ϕ を推定し，カタクチイワシの月自然減耗割合 ϕ_0 を2％と仮定して $\phi-\phi_0$ をもつて月漁獲減耗割合を計算した。

片貝では昭和 22 年8月より同 28 年7月までの6ケ年，豊海では昭和 24 年8月より同 28 年7月までの4ケ年，大原町では昭和 24 年8月より同 28 年7月までの3ケ年について ϕ の値を計算した。その結果は第1図，第1表に示す。

Table 1. Fishing rate per month.

Name of base	Katagai				Toyoumi				Ōhara			
Period	ϕ	$\phi-\phi_0$	a	$a/\phi-\phi_0$	ϕ	$\phi-\phi_0$	a	$a/\phi-\phi_0$	ϕ	$\phi-\phi_0$	a	$a/\phi-\phi_0$
			kan	kan			kan	kan			kan	kan
Aug., 1952～July, 1953	.100	.080	1,340	16,750	.116	.096	1,420	14,800	.091	.071	1,230	17,300
Aug., 1951～July, 1952	.113	.093	1,300	14,000	.067	.047	1,080	23,000	.030	.010	1,070	107,000
Aug., 1950～July, 1951	.055	.035	1,170	33,500	.034	.014	880	77,000	.030	.010	855	85,500
Aug., 1949～July, 1950	.043	.023	700	30,500	.046	.026	640	24,600				
Aug., 1948～July, 1949	.048	.028	530	18,900								
Aug., 1947～July, 1948	.043	.023	665	28,900								

これらの根拠地では魚探機が昭和 25 年月から使用され，昭和 27 年1月には全船に装備されたから，魚探機の完全な効果が期待できるのは，昭和 27 年8月から同 28 年7月までの1ケ年であるが，片貝では昭和 26 年8月から同 27 年7月までの間は7ケ統のうち5ケ統が魚探機を使用した。

第1表でみると，ほとんど総ての漁船が魚探機を備えた結果，漁獲の性能が3～7倍向上したようであるが，年々払われる漁獲努力の量と質の変化の影響も無視できない。

また，それぞれの漁場の来游量は1隻1日平均漁獲量 a を月漁獲減耗割合で除して比較できるので，昭和 27 年8月より同 28 年7月までの1ケ年は以前にくらべて来游量がどの漁場でもひどく減つたことが察知できる。

§. 片貝における7ケ統の揚繰網漁船の漁獲性能（比率）を田内博士[2]に従つて月別に計算すると，第2

1955 年1月 13 日受理

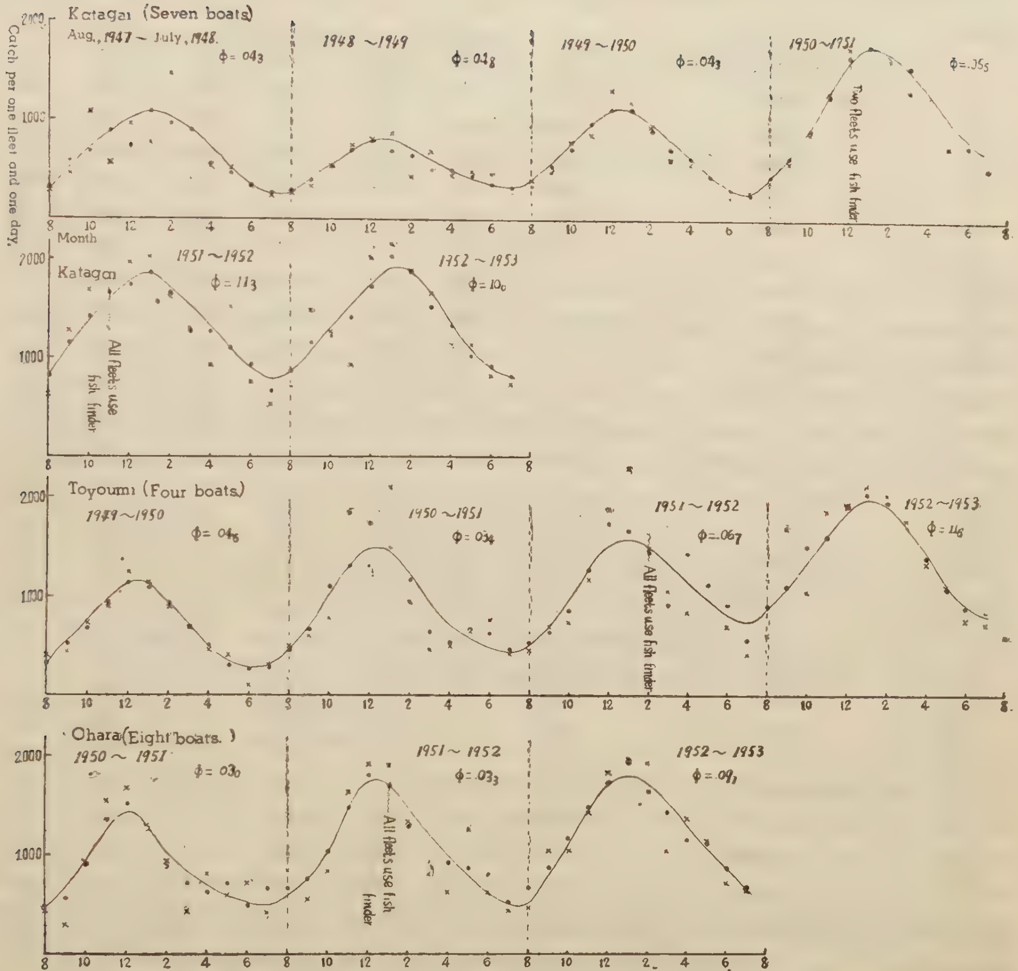


Fig. 1. Fitting of catch curve.

Note,

X : Observed catch.

● : Three month average.

line : Calculated by the formula

$$a+b\cos\left(\frac{2\pi}{3}t\right)+C\cos\left(\frac{2\pi}{6}t+\varepsilon\right)$$

Table 2. Relative value of fishing power of Katagai fleets.

	Period \ Fleet	A	B	C	D	E	F	G
The Period when every fleet does not use fish finder.	Jan.～Feb., 1950	.77	.64	1.84	1.50	.74	.96	.55
	Mar.～Apr.,	1.71	.83	.97	1.25	.89	.76	.59
	May	1.02	1.05	.80	1.39	.76	.67	1.31
	June	1.43	.60	.99	.64	.84	1.00	1.50
	July	1.08	.75	1.18	1.73	.58	.88	.80
	Aug.	1.30	.73	1.04	1.82	.51	.62	.98
	Sep.	1.36	.71	1.10	1.77	.47	.60	.99
	Oct.	.69	.66	1.42	1.44	.72	.83	1.24
	Nov.	1.45	.30	1.18	1.21	.66	.80	1.40
	Dec.	1.01	.72	.86	.99	1.41	.65	1.39
	Average	1.18	.70	1.14	1.37	.76	.78	1.07
	σ	.30	.18	.29	.35	.25	.14	.32
The Period when only two fleets use fish finder.	Jan., 1951	.97	1.18	1.30	1.32	.60	.70	1.93
	Feb.～Mar.	.95	.75	1.24	1.26	1.05	.68	1.07
	Apr.	1.20	.37	1.40	1.90	.42	.84	.87
	May	1.35	.70	1.52	1.40	.74	.67	.62
	Average	1.12	.75	1.36	1.47	.70	.72	.83
	σ	.17	.29	.10	.24	.23	.07	.16
The Period when every fleet use fish finder.	Oct.～Nov., 1952	1.00	1.01	1.10	1.06	.90	.93	1.00
	Dec.	1.06	1.00	1.04	1.01	.94	.88	1.07
	Jan., 1953	1.08	1.19	1.14	1.22	.72	.86	.79
	Feb.	1.13	1.05	1.12	1.00	1.00	.80	.90
	Mar.～Apr.	1.09	1.25	.93	.99	.72	1.06	.96
	Sep.	1.08	.91	1.12	1.17	.70	1.05	.97
	Average	1.07	1.07	1.07	1.08	.83	.93	.95
	σ	.04	.12	.08	.09	.11	.10	.08

表の通りである。魚探機使用前では各船間の性能の開きは .70～1.37，使用後では .84～1.07 でその開きが相当に小さくなつた。どの船も網船の屯数，馬力数，網の大きさ，乗組員の人数等に大きい違いはないから，魚探機が各船の性能を平均化したとみてよい。

また，C、D船2隻だけが魚探機を使用した昭和 26 年1月より5月までの期間については，装備船が特に高性能であつたとはいえ，前期間にくらべて幾分の高さを示すにすぎない。このことは魚探機の不備を漁業に費す努力によつて補うといつたことの影響も無視できないことを暗示する。

また，どの船も性能の標準偏差が魚探機の使用によつて減少したが，これも当り外れが魚探機の活用によつて減つたことに帰せられてよかろう。

本研究に当り，終始御指導を賜つた田内森三郎教授に謹んで感謝の意を表する。また資料蒐集に際し御援助を賜つた各漁業組合に対しても深謝する。

引用文献

1) 田内森三郎：“資源物理学”東京水産大学. 1953
2) 田内森三郎：“漁具物理学”東京水産大学. 1953

Two Forms Found in Adult Males of a Mail-cheeked Fish, *Hoplichthys gilberti* JORDAN et RICHARDSON

Akira OCHIAI
(Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Kyoto University)

Introduction

Sexual dimorphism exhibited in the fish of the family Hoplichthidae has already attracted the attention of several scholars. GILBERT (1905 : 640—641) pointed out that the first to fourth dorsal soft rays in mature males of *Hoplichthys citrinus* produced into long filaments, and since then, similar modification has been observed in several species of Hoplichthyidae obtained from different parts of the world (BARNARD, 1927: 937; FOWLER, 1938: 97, fig. 45; etc.). On the other hand, JORDAN and THOMPSON (1913 : 67—69) have given no such modification in their revision of the Japanese species of this family. MATSUBARA and OCHIAI (1950 a : 76), however, recognized that the fourth to eighth dorsal soft rays are elongated in some of the adult males of *H. gilberti* and all of the similar specimens of *H. langsdorfii*, and it was quite recently reported by MATSUBARA (1955) and OCHIAI (1953 : 389) respectively that almost all of the dorsal soft rays are tapered into long filaments in adult males of *H. filamentosus*.

While studying the variations due to the sexes and developmental stages of the fish of this family, I came across two kinds of marked modifications in the form of the soft dorsal fin in many of the adult specimens of *H. gilberti* (Fig. 1). It wat presumed that these modifications are probably of the nature of secondary sexual character. Examination of the gonads of these specimens has enabled me to confirm this view. It was found in these modifications that one tallies well with *Monhoplichthys prosemion* FOWLER (1938 : 97, fig. 45) and that the other, with *Hoplichthys regani* JORDAN and RICHARDSON (1903 : 800). For convenience sake, I herein call the former form *prosemion*, (Fig. 1 A) and the latter form *regani* (Fig. 1 B), and have given herein a detailed account of these modifications in order to clarify their relationship.

Thanks to Prof. Kiyomatsu MATSUBARA for his repeated advice given to me in the course of my present work.

Material examined

Following material was examined in the present study :

Form *prosemion*

No. 10318 (MATSUBARA's Fish Coll.), 119.0 mm in body length (138.0 mm in total length), locality and date unknown. Nos. 14491 and 15578, 149.0—152.0 mm (170.0—174.0 mm), off Mi-

Manuscript received December 11, 1954.

mare, Pref. Kôchi, February 25, 1951. Nos. 17117, 17126, 17139 and 17140, 137.5—166.0 mm (158.5—191.0 mm), off Miya, Pref. Aichi, January 8—11, 1951. No. 21366, 129.0 mm (149.0 mm), locality and date unknown.

Form *regani*

Nos. 1415, 1421 and 1423, 146.0—168.0 mm (170.0—196.0 mm), off Owase, Pref. Mie, December 6—9, 1935. No. 2214, 192.0 mm (226.5 mm), off Owase, January 4—9, 1936. No. 4598, 163.0 mm (193.0 mm), off Owase, January, 1937. Nos. 6886 and 6887, 152.0—156.0 mm (179.5—189.0 mm), off Heta, Pref. Shizuoka, March 26, 1939. Nos. 10426, 10446 and 10522, 140.5—172.0 mm (165.5—196.0 mm), locality and date unknown. No. 15150, 172.0 mm (202.0 mm), off Owase, January 18—20, 1950. No. 15642, 172.0 mm (203.0 mm), off Urado, Pref. Kôchi, February 25, 1951. Nos. 17118, 17120—17124, 17127—17129, 17131—17133, 17135—17137, 17141, 17144, 17146, 17148—17152 and 17155, 149.0—193.0 mm (173.0—219.0 mm), off Miya, January 8—11, 1952. No. 17389, 147.0 mm (171.5 mm), off Owase, January 3—7, 1952. No. 20037, 148.0 mm (172.0 mm), off Owase, December 18—20, 1952. No. 20576, 171.0 mm (199.0 mm), off Miya, April 10, 1953. No. 21367—21369, 133.5—137.0 mm (154.0—161.0 mm), locality and date unknown.

In addition to the material noted above, 20 adult females (130.0—153.0 mm in standard length) and 14 young ones (70.5—93.0 mm) of *H. gilberti* taken from southern parts of Japan were examined.

Results and discussions

In order to indicate clearly the differnces between these two modifications, proportional measurements of various parts of the body against either standard length or head length are given in Table 1. As seen from this Table, there is no marked

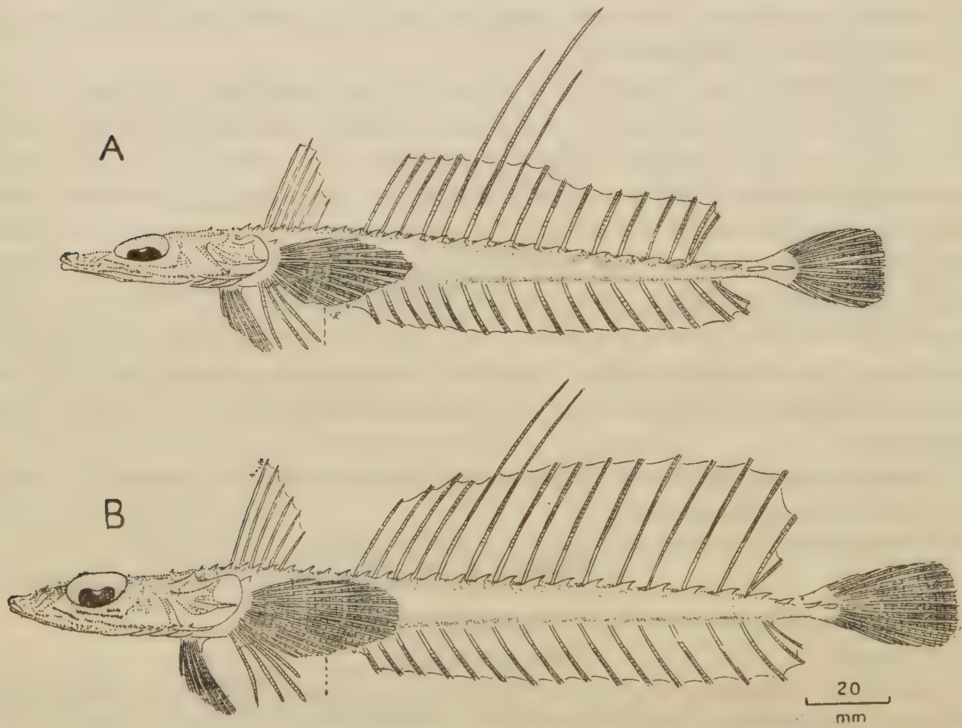


Fig. 1. Lateral view of two modifications in adult males of *Hoplichthys gilberti*. A, form *prosemion* (No. 17126). B, form *regani* (No. 17120). (drawings by author).

Table 1. Proportional measurements of body parts into standard or head length in two forms of *Hoplichthys gilberti*.

Characters	Form *prosemion*		Form *regani*	
	Range	Average	Range	Average
In standard length ;				
Head length	3.2—3.6	3.5	3.3—3.9	3.6
Body depth	13.2—16.6	14.6	12.3—17.6	14.6
Body width	7.9—9.2	8.6	8.0—10.2	9.0
Depth of caudal peduncle	39.7—55.3	48.7	40.0—61.2	50.2
In head length ;				
Snout length	3.4—3.8	3.6	3.2—4.0	3.4
Eye diameter	3.3—4.0	3.7	3.3—4.5	3.7
Interorbital width	18.6—28.6	24.4	17.0—29.6	23.1
Maxillary length	2.9—3.7	3.2	2.8—3.7	3.3
Pectoral fin length	1.3—1.5	1.4	1.3—1.6	1.4
Detached pectoral fin length	2.0—2.5	2.3	1.7—2.4	2.0
Pelvic fin length	2.1—2.5	2.2	2.0—2.6	2.3
1 st dorsal spine	2.0—3.0	2.6	1.7—2.7	2.2
2 nd 〃	1.9—2.8	2.3	1.6—2.6	2.2
3 rd 〃	1.8—2.6	2.3	1.8—2.6	2.3
4 th 〃	2.3—3.1	2.7	1.8—3.0	2.5
5 th 〃	2.9—4.3	3.6	1.8—4.0	3.1
6 th 〃	4.6—7.5	5.7	3.2—8.2	5.0
1 st dorsal soft ray	2.2—2.6	2.4	1.9—2.5	2.2
2 nd 〃	2.1—2.5	2.3	1.8—2.3	2.0
3 rd 〃	2.0—2.5	2.3	1.6—2.2	1.9
4 th 〃	1.9—2.3	2.1	1.3—2.0	1.7
5 th 〃	0.9—2.2	1.3	1.0—2.0	1.7
6 th 〃	0.7—1.8	1.1	1.0—2.0	1.6
7 th 〃	0.9—2.2	1.3	1.4—2.0	1.6
8 th 〃	1.5—2.5	2.3	1.4—2.0	1.7
9 th 〃	2.2—2.6	2.5	1.3—1.9	1.6
10 th 〃	2.4—2.9	2.6	1.4—2.0	1.7
11 th 〃	2.4—2.9	2.7	1.4—1.9	1.7
12 th 〃	2.4—3.0	2.7	1.4—2.0	1.7
13 th 〃	2.4—3.0	2.7	1.5—2.1	1.8
14 th 〃	2.6—3.0	2.9	1.5—2.6	2.0
15 th 〃	3.0—3.7	3.2	2.2—3.7	2.8

differences between these two modifications which will enable us to separate them except for relative lengths of dorsal soft rays. In the form *prosemion*, the dorsal soft rays from second to fourth are longer than the first one, the fifth to seventh or eighth are elongated as filaments, and the others are more or less shorter than the first one. But in the form *regani* the rays gradually become longer posteriorly.

There is an interesting specimen (No. 17120) which was obtained off Miya, Mi-

kawa Bay, on January 10, 1952 (Fig. 1 B). The specimen agrees well with the form *regani* in various important features, but differs from it in having the fifth and sixth filamentous dorsal soft rays. However, from a viewpoint that in some specimens of the form *regani* the fourth to seventh dorsal soft rays are more or less tapered into a short filament*, it may be assumed that this peculiarity is an extreme modification of the form aforementioned.

Therefore, it may be said in a strict sense, that the two modifications can only be distinguished in the relative length of the ninth to fourteenth dorsal soft rays. Concerning the relationship of these two modifications the following two cases may be assumed. First, a form of soft dorsal in a specimen changes into another according to the secretion of the sexual hormone or other physiological activity. Second, a form of the rays in the adult males is peculiar throughout life.

The former assumption may be maintained by the following items : 1) In the females and immature specimens of this species the form of these rays shows the regular type, in which the length of anterior half rays of this fin is about equal to the first ray, but the other posterior rays are little shorter than it. 2) The polymorphism of the adult males is only found in the form of the dorsal soft rays and never found in any other feature. 3) It is assumed that these two forms may presumably be living in similar ecological condition, for the specimens of these two forms were obtained at the same time from Kôchi (February 25, 1951) and Miya (January 8—11, 1952), respectively. But in our maintaining this assumption, there are two serious defects that between these forms no significant differences were found in the degrees of maturity, and no intermediate specimens were recognized in the form of the ninth to fourteenth dorsal soft rays.

It may not be solved whether the form of the dorsal rays in adult males of this species is peculiar or whether it is transient in life until careful observation has clarified the ontogenetical development of the ray.

General form of the dorsal soft rays in type specimen of this species which has been described by JORDAN and RICHARDSON (1908 : 647—648, fig. 6) tallies well with that of our adult females. FOWLER's *M. smithi* (1938 ; 98, fig. 46) and *M. gregoryi* (1938 : 96, fig. 44) have been synonimized with *H. gilberti* by MATSUBARA and OCHIAI (1950 b : 147). It is presumed that the holotype of *M. smithi* appears to be immature (total length 99.0 mm) of *H. gilberti* inasmuch as the general form of the soft dorsal of this species in description is very alike to that of our immature specimens of the latter. In *M. gregoryi*, on the other hand, the second to eleventh dorsal soft rays are greatly elongated, and about as long as head. In this aspect the species is nearer *H. filamentosus* than *H. gilberti*.

Based mainly upon the fact that the longest detached pectoral fin ray is about equal to pectoral in length, *H. langsdorfii* of JORDAN and RICHARDSON (not of CUVIER and VALENCIENNES) and *M. prosemion* of FOWLER have been synonimized

* For instance in a specimen (No. 17152) measuring 170.0 mm in standard length the fourth to seventh rays are 1.3, 1.4, 1.4 and 1.4 respectively into head length.

with *H. regani* JORDAN and RICHARDSON by MATSUBARA and OCHIAI (1950 b : 149), who have also suggested that *H. regani* shall be put under *H. gilbertii*. Judging from the JORDAN and THOMPSON's figure (1913 : 67, fig. 2) of *H. regani*, and the description of *H. langsdorfii* (1908 : 645—647, fig. 5), general form of their dorsal fin agrees with that of our specimens corresponding form *regani*. While, *M. prosemion* agrees with that of our specimens corresponding form *prosemion* in this character, these facts mentioned above may presumably support our conception that *H. regani* may be identical with *H. gilbertii*.

References

BARNARD, K. H. 1927 : A monograph of the marine fishes of South Africa. pt. 2. Ann. South African Mus., xxi : pp. 419—1065, figs. 19—32, pls. 18—37.

FOWLER, H. W. 1938 : Description of new fishes obtained by the United States Bureau of Fisheries steamer "Albatross", chiefly in Philippine seas and adjacent waters. Proc. U. S. Nat. Mus., lxxxv (3032) : pp. 31—135, figs. 1—61.

GILBERT, M. H. 1905 : The aquatic resources of the Hawaiian Islands, Sec. II. The deep sea fishes. Bull. U. S. Fish comm. for 1903, xxiii (2) : pp. i—xi+575—713, figs. 230—276, pls. 66—101.

JORDAN, D. S. and R. E. RICHARDSON. 1908 : A review of the flatheads, gurnards, and other mail-cheeked fishes of the waters of Japan. Proc. U. S. Nat. Mus., xxxiii (1581) : pp. 629—670, figs. 1—9.

JORDAN, D. S. and W. F. THOMPSON. 1913 : Notes on a collection of fishes from the Islands of Shikoku in Japan, with a description of a new species, Gnathypops iyonis. Proc. U. S. Nat. Mus., xlvi (2011) : pp. 65—72, figs. 1—5.

MATSUBARA, K. 1955 : Two rare deep-sea fishes from Japan. Bull. Biogeograph. Soc. Jap. (in press).

MATSUBARA, K. and A. OCHIAI. 1950 a : Studies on Hoplichthyidae, a family of mail-cheeked fishes, found in Japan and its adjacent water. I—II. Jap. Jour. Ichth., i (2) : pp. 73—88, figs. 1—2. (In Japanese)

———— ————1950 b : Studies on Hoplichthyidae, a family of mail-cheeked fishes, found in Japan and its adjacent water. III. Jap. Jour. Ichth., i (3) : pp. 145—156, fig. 1. (In Japanese)

OCHIAI, A. 1953 : Morphological variations dependent on the species, sex, and growth stages, found in three approximate species belonging to the family Hoplichthyidae. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., ixx (3) : pp. 384—389, figs. 1—7. (In Japanese)

Preliminary Notes on the "Indo-maguro" (a Kind of Bluefin Tuna) Taken Commercially from the Eastern Part of the Indian Ocean

Tokiharu ABE
(Tokai Regional Fisheries Research Laboratory, and Zool. Inst., Fac. Sci., Tokyo Univ.)

Since 1952 a considerable number of the bluefin tuna taken south of Java have been shipped to the Tokyo Central Wholesale Market and handled under the name of "Indo-maguro" (meaning tuna from the Indian Ocean) or "Bachi-maguro" (meaning intermediate form between bluefin tuna and big-eyed tuna). The fish resembles the Japanese bluefin, *Thinnus orientalis* (TEMMINCK and SCHLEGEL) in many characters, but the eye is larger, the pectoral fin is longer, and the bulge of the dorsal wall of the body cavity is anteriorly much more massive in the former than in the latter. Experienced middlemen at the market insist that the nature of the flesh differs considerably between the two forms. The present writer has been asked by some Japanese fishery scientists, exporters and managers of canneries to give a scientific account of the "Indo-maguro," and feels it his duty to identify this tuna as early as possible. Unfortunately, tunas handled at the market mentioned above [redacted] usually have their liver and gills removed. He is still not certain about the change with advancing age or individual variation in internal and external characters of tunas, but in view of the topics to be discussed at the sixth meeting of the Indo-Pacific Fishery Council (to be held in autumn, 1955, in Tokyo), thinks it better to publish what is ready regarding the "Indo-maguro" than to wait for the remainder of the work. In the following account the name "Indo-maguro" will be used for convenience' sake.

Through courtesy of Mr. M. YAMAGUCHI (Tōto Suisan Co.) and Mr. M. HATA (wireless operator of the "Daiichi Tōsui-maru," tuna boat of the same company), an adult female (Cat. No. ABE 9707) of the "Indo-maguro," weighing some 62 kg, has been presented to the writer for study. It was taken by the long line of the boat just mentioned at 109°30′ E; 10°30′ S, early in December, 1953. The total length is 164 cm; fork length 147 cm; standard length (measured to the exposed hind margin of vertebral column) 143 cm; diameter of eye 51 mm. The outer surface of the liver is striated with conspicuous long fine dark parallel lines as in the Japanese bluefin and the Australian southern blue fin, *Thinnus maccoyi* (CASTELNAU). In this respect the "Indo-maguro" differs from the big-eyed tuna, *Thinnus mebachi* (KISHINOUYE), and the Australian northern bluefin (or the Australian northern tunny) (*cf*. GODSIL and BYERS, 1944, fig. 61; KISHINOUYE figs. N5, N6; SERVENTY, 1941, fig. 9). The number of the gill-rakers on the first arch is 11+1+22 (only the left arch was examined), thus

1955年4月22日受理 (印刷費負担)



Fig. 1. "Indo-maguro," measuring 164 cm in total length. Cat. ABE, 9707.
Photo by Mr. S. TODA.



Fig. 2. "Indo-maguro," measuring 138 cm in fork length. Photo by Mr. H. YABE.

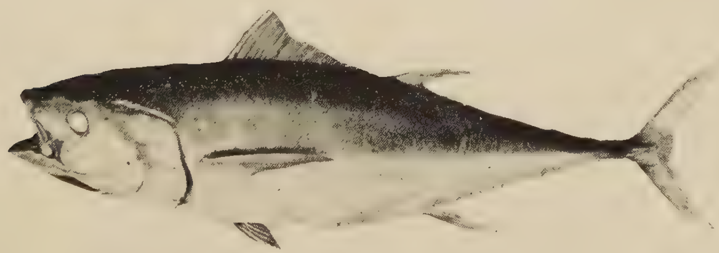


Fig. 3. "Indo-maguro," measuring 165 cm in total length. Cat. No. ABE 10213.
Photo by Mr. S. TODA.

differing from that of the Australian northern bluefin, in which, according to SERVENTY (1941) the number is (5 or 6)+(15 to 17), and differing from the big-eyed tuna in which the number is 8+1+18 (left) and 8+1+19 (right) (counted by the writer of a specimen taken near Tokyo) or (7 or 8)+19 [after GODSIL and BYERS (1944)]. The air-bladder is well developed, differing also in this respect from the australiau northern bluefin. The bulge of the dorsal wall of the body cavity is anteriorly extremely well developed. Although the writer is not familiar with the change in the shape of the bulge with advancing age, it may be said that the bulge in the "Indo-maguro" is the most massive (at least anteriorly) among the tunas met with at the Tokyo Central Wholesale Market. In this connecticn the writer is reminded of the situation in the Australian *Thinnus maccoyi* and the Atlantic *Thinnus thynnus* (*cf*. GODSIL and HOLMBERG, 1950, pp. 17—19, fig. 4). Finally, the thickness of the body wall near the mid-ventral line of the belly approaches that of the Japanese bluefin, being much greater than in the big-eyed tuna, yellowfin tuna and albacore. Since 1947 the writer has visited the market mentioned above almost daily paying special attention to the differences between the tunas of various size, and as one of the results he is now able to say that the thickness of the wall of the belly in the bluefin tuna is usually the greatest (usually not lesss than egg diameter).

The specimen (ABE, No. 9707) is now at the corner of the ice-box of the Tokai Regional Fisheries Research Laboratory, and there are many frozen large sharks and other fishes placed upon it. The writer wishes to turn to the closer examination of the first-named specimen when the latter specimens will be removed. The photograph of the specimen is given in fig. 1.

It may be added here that the "Indo-maguro," according to Mr. HATA, is taken within a relatively narrow area east of 95°E to the western coast of Australia, and south of the Moluccas Islands to 20° S.* Another specimen of the "Indo-maguro," of which a photgraph (fig. 2) has been received from Mr. H. YABE (Nankai Regional Fisheries Research Laboratory), was also taken at 11°46′ S, 121°40′ E, on January 14, 1953. It measured 138 cm in fork length. The third specimen of the "Indo-maguro" (fig. 3), presented by Mr. T. FUJII, Captain of the training vessel "Oshoro-maru" of the Faculty of Fisheries, Hokkaido University, was also taken by long line at 110° E—120° E, 10° S—11° S. This specimen (Cat. No. ABE, 10213), unfortunately, lacks the viscera. It was taken during January 28—February, 1955. The total length is 165 cm ; fork length 125 cm ; standard length (measured to the line connecting hind ends of caudal keels) 146 cm ; length of head 44 cm ; length of pectoral fin 25 cm (left) and 27 cm (right) ; horizontal diameter of orbit 5.4 cm ; length of upper jaw 16.5 cm ; spread of caudal fin 43 cm. The origin of the anal fin is just midway between the hind edge of the operculum and the hind end of the caudal keels.

D. XIII, 14 (=iii+11), 9 : A. 13 (=iii+10), 9 ; P. 32 (=ii+30) on both sides. Branchiostegals 7 on both sides.

---

* According to Mr. T. KAMIMURA (Nankai Regional Fisheries Resarch Laboratory), the "Sei-un-maru" (342 tons) took some 100 individuals of the "Indo-maguro" at 18° S-20° S, 114°E-116° E in December, 1953.

The second dorsal and anal fins are not produced ; the length of the highest fin-ray of the former is 18.5 cm, and the length of the highest fin-ray of the latter is 18.9 cm.

As shown in the accompanying photograph (fig. 3), the caudal peduncle is slender (being suggestive of the australiau northeru bluefin but the position of the anal origin is more rearward in the "Indo-maguro" than in the lotter.

The bulge of the dorsal wall of the body cavity is well developed ; and the wall of the body cavity ne ar the mid-ventral part of the belly is fairly thick.

One might suppose that two or more forms of tunas are confounded under the name "Indo-maguro" and that the three specimens mentioned above represent distinct forms. Even if it were so, it can be said that at least a kind of bluefin tuna resembling *Thinnus maccoyi* is taken commercially from the eastern part of the Indian Ocean. It is of interest to see that the size of the tuna does not vary within a wide range, usually weighing some 45—65 kg.

Acknowledgements

It is with pleasure that the writer expresses here his sincere thanks to Messrs. T. Fujii, M. Hata and M. Yamaguchi who presented the specimens and information about the fishing grounds of the "Indo-maguro" for their kindness. He is indebted to Drs. D. L. Serventy and G. P. Whitley for the information about the Australian tunas and for their reprints ; to Mr. H. Yabe for the photograph of aspecimen of the tuna ; to Mr. T. Kamimura for the information about the fishing grounds of the "Indo-maguro"; to Messrs H. Takano and S. Toda and Miss Y. Takashima for their kindly assistance.

References

Beaufort, L. F. de, and Chapman, W. M. 1951. The fishes of the Indo-Australian Archipelago. IX. Percomorphi (concluded), Blennoidea. xi+484 pp. Leiden

Castelnau, F. de, 1872. Contribution to the ichthyology of Australia. No. 1.-The Melbourne fish market. Proc. Zool. Soc. Victoria, i, pp. 30—242.

Fraser-Brunner, A. 1950. The fishes of the family Scombridae. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 12, vol. iii, pp. 131—163.

Ginsburg, I. 1953. The taxonomic status and nomenclature of some Atlantic and Pacific populations of yellowfin and bluefin tunas. Copeia, 1953, no. 1, pp. 1-10.

Godsil, H. C. and Byers, R. D. 1944. A systematic study of the Pacific tunas. Calif. Div. Fish and Game, Fish Bull. no. 60, 131 pp.

Godsil, H. C. and Holmberg, E. K. 1950. A comparison of the bluefin tunas, genus *Thunnus* from New England, Australia and California. Calif. Div. Fish and Game, Fish Bull. no. 77, 55 pp.

Kishinouye, K. 1923. Contributions to the comparative study of the so-called scombroid fishes. Journ. Coll. Agr. Imp. Univ. Tokyo, viii, no. 3, pp. 293-475, pls. 13-33.

Morice, J. 1953. Essai systematique sur les familles des Cybiidae, Thunnidae et Katsuwonidae, poissons scombroides. Rev. Trav. Inst. Sci. Techn. Pêch. Marit., xviii, fasc. 1, no.

69, pp. 135-3.

——— 1953a. Un caractère systematique pouvant servir à séparer les espèces de Thunnidae atlantiques. *Ibid.*, pp. 65-74.

SERVENTY, D. L. 1941. The Australian tunas. C. S. I. R. Pamphlet no. 104, (Div. Fish. -Rep. no. 4), 48 pp., 4 pls. Melbourne.

——— 1941a. Victorian tunas and some recent records. Victorian Naturalist, lviii, pp. 1-7.

——— 1942. Notes on the economics of the northern tuna (*Kishinoella tonggol*). Journ. C. S. I. R., xv, no. 2, pp. 94-100.

——— 1942a. The tuna *Kishinoella tonggol* BLEEKER in Australia. *Ibid.* pp. 101-112, pls. 3-5.

——— 1947. A report on commercial tuna trolling tests in south-eastern Australia. Journ. C. S. I. R., xx, no. 1, pp. 1-16.

——— 1950. The Northern Australian tuna survey, 1949. Fisheries Newsletter (Sydney), ix, no. 3, pp. 18-20.

WHITLEY, G. P. 1955. Taxonomic notes on fishes. Proc. Roy. Zool. Soc. N. S.W., 1953-54, pp. 44-57.

トリガイの生態学的研究—I.*
成長について

井上　泰
(山口県内海水産試験場)

Ecological Studies of *Fulvia mutica* (Reeve)—I. Growth

Tōru Inoue

A study on growth of *Fulvia mutica* (Reeve) from Suo-nada, Inland Sea of Japan was carried out. The results are as follows :

(1) Ring formation of shell of this bivalve seems to take place once in a year, during the months August-January in the first ring, and April-January in the second and other ones. Causative factors for ring formation appear to be water temperature and physiological rhythm of spawning.

(2) Shell-length becomes about 69 mm., 85 mm. in one and two full age respectively. In shells of ages more than three, shell-length is above 85 mm.

貝類の殻面に表われる輪紋によつて年令査定を行うことは山本 (1947), 平松 (1949), 古川 (1953) によつてそれぞれホッキガイ, イタヤガイ, セタシジミについて研究され, ホッキガイ, セタシジミは夏冬二期に輪紋が形成されイタヤガイでは 12 月～5 月に年 1 回輪紋が形成されることが報告されている。

トリガイの生態については浮游仔貝並びに稚貝について吉田 (1940) が報告している他は確かな資料に乏しい。

筆者はトリガイの成長を明らかにするために本調査を実施した。報告に先だち懇篤なる御指導御教示を戴いた当場前川兼佑場長, 内海区水産研究所安田治三郎博士並びに本稿を御校閲戴いた東京水産大学久保伊津男博士に謹んで感謝の意を表する。

材料および方法

山口県佐波島の南方 1 哩の一定漁場において昭和 27 年 7 月から同 29 年 4 月までの 2 年間ほぼ隔月にトリガイを貝桁網 (爪間隔 5 cm 網目 8 節目) で採集し, トリガイ稚貝は採集網 (沈子網 21.5 尺, 浮子網 20.5 尺, 張竹 2 間, 魚捕モジ網, 天井及漏斗なし) を使用して昭和 28 年 7 月から一年間山口県周防灘の各地先で採集した。

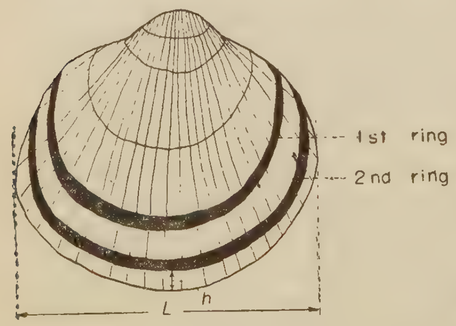


Fig. 1. Schematic presentation of measuring method.

調査にあたつては殻長, および縁域長の測定および輪紋数の算定を行つた。縁域長は最外輪紋の外縁から殻縁までの距離 h (図 1) を 1/20 mm 目盛のキャリパーで測定した。これらの資料に基いて殻長の月別輪紋数別組成および縁域長の月別組成を求めて輪紋形成の時期および成長の解析をした。

結果並びに考察

1. 輪紋形成時期 : トリガイ殻の外表面には克明な 1～3 本の暗褐色で巾 3 mm～20 mm 平均約 6 mm

1954 年 12 月 27 日受理　* 日本水産学会中国・四国支部第 4 回大会 (下関, 昭 29. 11) にて講演。

の帯状の輪紋および多数の線状の輪紋がみられるが克明な帯状の輪紋についてその形成時期を調べた。

輪紋のないもの，輪紋１本，２本，３本を有するものにおのおの区別し，縁域長　（h）の 月別組成（図2）を求めてみると，個体差はあるが，大体においては第１輪の形成時期は８月～１月，第２輪以上のそれは４月～１月で，各輪とも年１度形成されるものと推定される。

この輪紋形成の原因についてはトリガイの産卵盛期は４月～５月，９月～10月の２期（後報）であるので古川（1953）の指摘している如く Orton の所謂障害輪形成原因と産卵による障害との複合作用によるものと思はれる。

輪紋形成時の殻長は１年間に採集された 328 個体について調査した結果第１輪紋，第２輪紋および第３輪紋形成直後の殻長の平均値（および範囲M±2 δ）についてみるとそれぞれ 63.4 mm （51.1～75.7 mm），81.4 mm （71.1～91.7 mm）および 93.0 mm （91.0～95.0 mm）である。

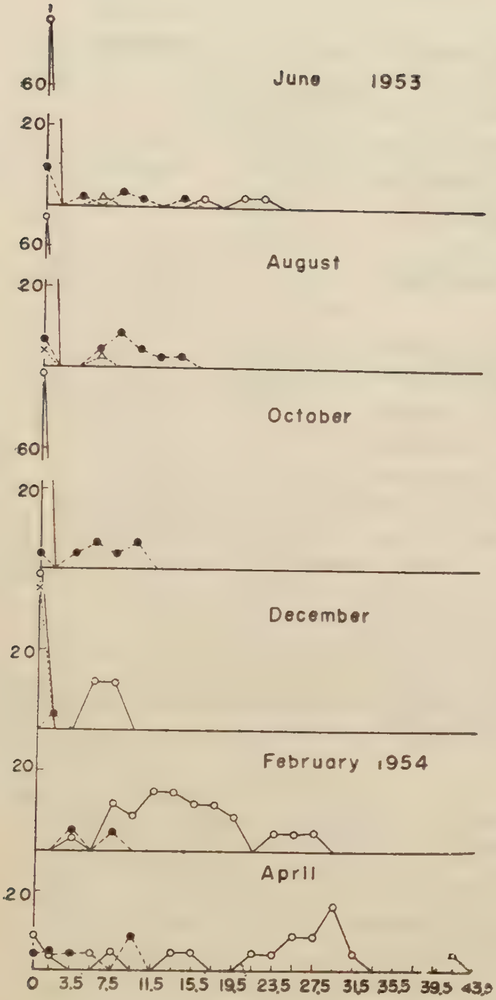


Fig. 2. Monthly terminal-zone-length (h) composition assorted by number of annual ring. Abscissa, h. in mm. ; Ordinate, frequencies. Cross, O-ring ; soft circles, I-ring ; solid ones, 2-ring ; triangles, 3-ring.

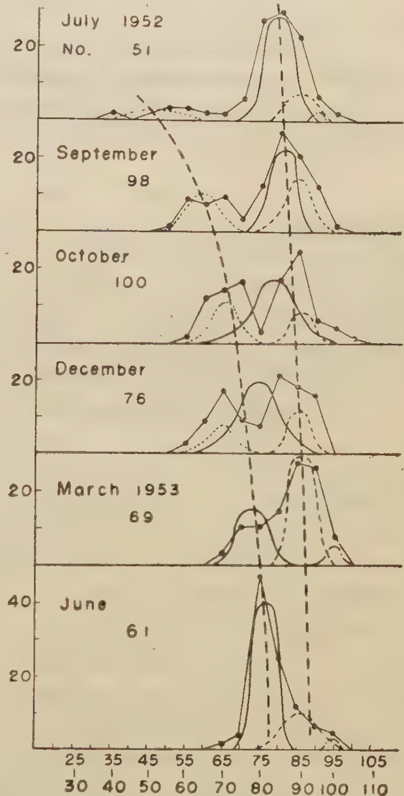


Fig. 3. Monthly shell-length composition grouped by number of yearly ring. Horizontal axis, shell-length in mm. ; Vertical one, frequencies in %.
…… O-ring, —— 1-ring, - - - 2-ring, —·— 3-ring, —◦— Total.

2.　輪紋数別殻長組成の月別変化　：輪紋数別に殻長組成の月別変化から成長度を推定すると（図3），輪紋形成時期が４月～１月の年１度であることから７月に殻長約 45 mm のものが翌年６月に約 80 mm になり２年目の６月には約 90 mm になることが推定される。

3.　殻長の月別組成　：稚貝，幼貝の月別殻長組成についてみると（図4）調査した 12 月，４月，７月８月，９月の各月に出現しているが，殻長 10 mm 以下の稚貝の出現率は 12 月，８月が最も多く 12 月の稚貝は秋に産卵され，８月の稚貝は春に産卵されたものと思われる。これは７月，８月は 30 mm 以上の幼

貝が出現しているので，12 月に殻長約 10 mm のものは 7 月頃約 40 mm に成長することを意味するであろう。8 月に殻長約 10 mm の稚貝は夏期の高水温による障害等の原因で成長が遅れるためにその大きさは同年の秋に産卵されたものと大差なくなるものと推察される。春に産卵されたものは輪紋数別殻長組成（図 3 ）における各輪紋群の殻長の平均値の上位に位置し，秋産卵されたものは下位に位置するようである。

成貝の月別殻長組成（図 3 ）にて成長度を推定すると輪紋数別殻長組成の項で述べた成長度と一致している。

4. 年令および成長度の決定 ：前述の結果から年令および成長度を殻長について推定すると，秋発生したものは満 1 年で 69 mm，満 2 年で 85 mm となり，満 3 年以上のものはそれ以上である。成長度を殻長の $M \pm 2\delta$ で示すと春～秋に発生したものは翌年 7 月には 51mm (35～67 mm)，10 月には 69 mm，2 年目の 3 月には 76 mm (66～87 mm)，6 月には 79 mm，10 月に 85 mm，3 年目の 3 月には 89 mm (81～97 mm) である。

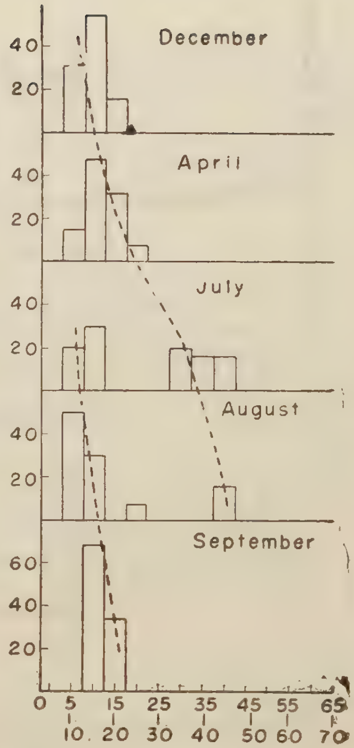


Fig. 4. Monthly shell-length composition of young shell. Abscissa, Shell-length in mm. ; oridinate frequecies in %.

摘　　要

(1) トリガイ貝殻の輪紋形成時期は 4 月～1 月の年 1 回である。これは水温および産卵等の影響による障害輪と考えられる。

(2) 殻長の成長は満 1，2 年および 3 年以上でそれぞれ 69，85mm およびそれ以上である。

文　　献

1) J.H. Orton : Journal of the Marine Biological Association, **14** (2), (1926).

2) 吉田　裕 : Venus, **10** (2), (1940).

3) 山本喜一郎 : 札幌農林学会報, **37** (2), (1947).

4) 平松達男 : 福岡県水産試験場報告 (1949).

5) 古川　優 : 日本水産学会誌, **19** (2), (1953).

トリガイの生態学的研究—II.*
産卵期について

井上 泰
(山口県内海水産試験場)

Ecological Studies of *Fulvia mutica* (REEVE)—II. Spawning Season

Tōru INOUE

The results of the present investigation on a bivalve, *Fulvia mutica* (REEVE) from Suo-nada, Inland Sea of Japan are as follows :

(1) This shell has two spawning seasons in a year, *viz.*, February-June, and August-November. April-May and September-October are in heigt of the spawning season respectively.

(2) This animal is a hermaphorodite.

(3) Sexual maturity seems to be reached one year after hatching, and the biological minimum size is about 3.8 cm. in shell-length.

(4) Sexual castration is found to exist in those individuals having cercaria parasite : in the gonad of such shells, no ovary is found. A few spermatozoa present.

(5) Mature eggs measure 110 μ and 75 μ in longer and shorter diameter respectively. Spermatozoa about 60 μ in overall length.

トリガイの産卵期については水産調査所（1892～'93), (1893～'94) によつてトリガイは雌雄同体で産卵期は8月下旬～11月中旬で盛期は9月上旬～10月中旬であり，4月初旬にも成熟したものをみたと記録されているのみで他の報告はみられない。筆者は周防灘における本種の産卵期を明らかにするため本調査を行つた。報告に先だち懇篤なる御指導御教示を戴いた当場前川兼佑場長，内海区水産研究所安田治三郎博士，水産講習所吉田裕博士，並びに本稿を御校閲下さつた東京水産大学久保伊津男博士に謹んで感謝の意を表する。

材料および方法

材料は周防灘において昭和27年3月から3年間貝桁網および稚貝採集網等によつて採集した総計491個体（内稚貝108個体）である。下記の3事項について解析し産卵期を推定したが，材料はすべて10％ホルマリン液に固定して取扱いに供した。

生殖腺熟度の月変化 ： 稚貝，殻長 25 mm，以上の個体について成熟個体，未熟個体，放出後の個体，生殖巣が肉眼的に認められない個体および生殖巣にセルカリヤ（Cercaria）が寄生している寄生個体について観察し，それぞれ月別，年級別に総個体数に対する百分率を求めた（表1）。

成熟個体とは成熟卵および精子を多量に有し生殖巣が内臓の間隙を満し充分に発達しているもの，未熟個体とは小型卵あるいは濾胞状細胞に覆われた卵および精子を有し生殖巣が胃部附近のみに肉眼的に認められるもの，放出後の個体とは成熟卵及精子を有するが生殖質の減少しているものである。

軟体部重量の月別変化 ： 各供試個体について殼重量と軟体部重量とを別々に秤量し両者の関係について考察した。

稚貝の出現状況 ： 殻長 25 mm 以下のものを月別に総計してその出現時期を調べた。

1954年12月27日受理
* 日本水産学会中国・四国支部第4回大会（下関，昭29，11）にて講演。

Table 1. Monthly frequency distribution of gonad maturity.
*, To the highest age-class, those of that and those of age more than that are included.

Month	Age *	No.	None No.	None %	Immature No.	Immature %	Mature No.	Mature %	Spent No.	Spent %	with cercaria No.	with cercaria %
January	4	5	2	40	1	20					2	40
	3	1			1	100						
February	4	19	9	47	6	32					4	21
	3	10	5	50	2	20					3	30
March	4	19			5	26	8	42			6	32
	3	12	1	8	8	67	2	17			1	8
	2	4	4	100								
April	4	10					9	90			1	10
	3	18			4	22	9	50	2	11	3	17
	2	4	4	100								
May	3	2					1	50	1	50		
	2	10	1	10			8	80	1	10		
June	3	3	1	33	1	33			1	33		
	2	1	1	100								
July	3	28	17	61	11	39						
	2	19	19	100								
August	3	47	12	25	21	45	4	9			10	21
	2	1	1	100								
September	3	35	2	6	9	26	16	45			8	23
	2	13	9	70	2	15	2	15				
October	3	45			1	2	26	58			18	40
	2	8					8	100				
November	3	7							2	29	5	71
	2	8	6	75					2	25		
December	3	34	11	32	9	27	1	3	2	6	11	32
	2	20	16	80	2	10					2	10

結果並びに考察

1．生殖腺熟度の月変化および生殖物質その他についての観察：生殖腺熟度を月別に解析した。トリガイは雌雄同体で，胚胞は明瞭で洋梨型である。生殖腺熟度の月別の分布状態（表1，図1）から産卵期を推定すると産卵時期は2月～6月，8月～11月で，特に4月～5月，9月～10月の2期がその盛期のようである。

前報の成長度から各年令群別にみると（図1）満1年群は満2年群以上のものに比べて春期，秋期ともに産卵期間が短かいようである。

トリガイは発生した翌年満1年で産卵するが生物学的最小型は昭和29年5月20日西之島干潟で採集したものでは殻長3.8 cm，殻高3.5 cm，重量9 gのものであり，沖合で採集したものは昭和28年9月19日佐渡島南方1浬（水深30 m）で採集した殻長6.1 cm，殻高5.6 cm，重量23 gのものでともに0輪のものである。

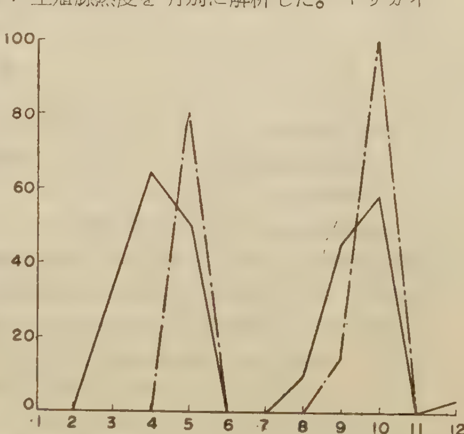


Fig. 1. Monthly frequency distribution of mature shell. Abscissa, month; ordinate, frequency in %. Broken line, I-age; continuous line, more than I-age.

産卵期に精子のみを有する雄性体は昭和27年3月30日（屋代島東）に13個体中3個体，27年10月21日（佐渡島南）に20個体中3個体，28年9月19日（佐渡島南）に22個体中2個体，28年10月24日（佐渡島南）に33個体中3個体みられたが，雌性体のものはみられなかつた。産

卵期前の3月，6月，7月頃生殖巣に濾胞状細胞に覆われた細胞および精子をもつ個体が多数みられた。産卵盛期の4月～5月，9月～10月には生殖巣の認められないもの，および未熟個体が少いことから産卵期はかなり確然としているようである。産卵期における成熟個体の生殖巣には大型卵が多いが小型卵も相当に認められる。しかし1月，2月および6月，7月には生殖巣が肉眼的に認められないものが多量出現するからこの小型卵が成熟して次の産卵期に放出されるとは考えられない。

産卵期における成熟卵は長径 110 μ 短径75 μ 前後で，小型卵は長径 40 μ 短径 25 μ 前後である。精子は全長 60 μ 前後である。抱卵数については生殖物質が内臓の間隙および斧足腔内の間隙に一面に分布しているために正確な測定は困難であるが一応重量法で概算の結果は前記の干潟産の生物学的最小型のものは約10万粒，殻長 8.5 cm，軟体部重量 38 g のもので約 400 万粒である。

セルカリヤの寄生体は卵，精子ともに被害を受けている。調査した 74 個の寄生個体中大部分のものは精子を僅かにもっているのみで成熟卵をもっているものは認められなかつた。

正常な成熟個体の生殖腺は外観的には乳白色である。寄生個体のものは正常個体のものに比較して黄色を呈しているのみであるので両者を外観的に区別するのは困難である。寄生個体は生殖腺が肉眼的に確認される時期には常に出現し，とくに 10 月，11 月高頻度にみられる。セルカリヤの大さは長径 250 μ，短径 90 μ 前後である。

2. 軟体部重量の月別変化： 殻重量と軟体部重量との関係（図2）から軟体部の肥満度をみるとそれは3月，7月が最大で4月，10 月，12 月小であるのが認められる。

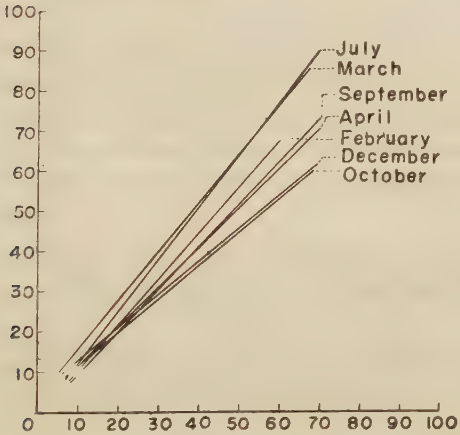


Fig. 2. Weight of soft part in gr. in relation to shell-weight in gr. Abscissa, shell-weight.

3. 稚貝の出現状況： 図3に示した如く各季ともに稚貝の出現がみられるが殻長 5～10 mm のものの出現率の大なる月は 12 月，7月，8月である。

なお稚貝の採集場所は大部分成貝棲息場であつた。

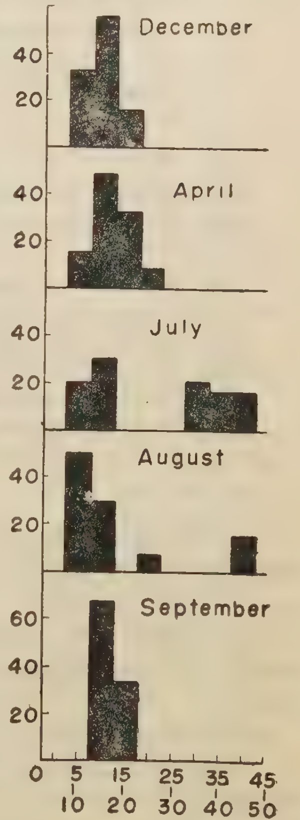


Fig. 3. Monthly shell length composition of young shell. Abscissa, Shell-length in mm.; ordinate, frequencies in %.

産卵期の推定

前述のように生殖腺の発達状況，軟体部重量の時期的変化，および稚貝の出現状況などから産卵期を推定すると2月～6月，8月～11月の2期が産卵期で，その盛期は4月～5月，9月～10月のようである。

摘　　要

（1） トリガイの産卵期は2月～6月，8月～11 月の春秋2期で盛期は4月～5月，9月～10月である。
（2） トリガイは雌雄同体である。
（3） 満1年で産卵し，生物学的最小型は殻長 3.8 cm 程度のようである。
（4） 生殖巣にセルカリヤが寄生すると卵形成の機能は停止するようである。
（5） セルカリヤの寄生個体の出現率は秋期に高い。
（6） 成熟卵は長径 100 μ，短径 75 μ 前後，精子は全長 60 μ 前後である。

文　　献

1) 水産調査所： 水産調査報告（1892～'93).
2) 〃 ： 水産調査報告（1893～'94).
3) 吉田　裕： Venus，10（2），(1940).
4) 安田治三郎・浜井生三・堀田季之： 日本水産学会誌，20（4），(1954).

トリガイの生態学的研究—III. 杆晶体重量の季節的変化

井 上 泰
(山口県内海水産試験場)

Ecological Studies of *Fulvia mutica* (Reeve)—III. Seasonal Fluctuation of Weight of Crystalline Style

Toru Inoue

An observation on seasonal fluctuation of weight of crystalline style of ***Fulvia mutica*** (Reeve) fished from Suo-nada, Inland Sea of Japan has been done. The result may be summarized as follows :

(1) The weight in question shows a seasonal change : it gradually decreases from spring towards summer, gradually increases from autumm and reaches to its maximum in winter.

(2) The weight in February is about twice in comparison to that in July in the animal of the same shell-length.

(3) No individual with no crystalline style is found to exist, but those which are having vestigial or considerably thin crystalline style are found in small number. Thin crystalline style is found to have a well defined spiral groove running longitudinally.

トリガイ類の杆晶体については Barrois, Coupin* により成分は主に蛋白質であり酵素は主として炭水化物消化酵素であることが報ぜられ，Nelson** により杆晶体の色彩は季節的変化があり 4 月が最も濃橙色を呈すことが報ぜられている。

Orton* は牡蛎について杆晶体の存，不存に依つて健康状態を判断できると報じて居り，高槻（1936）（1949）は杆晶体の廻転運動等について報じている。しかしトリガイの杆晶体重量の季節的変化については報告されていない。

筆者は本種の生態学的研究を進めるに当りその一環としてこの問題について観察をこころみた。その結果をここに報告する。本文に入る前に本稿を御校閲下された東京水産大学教授久保伊津男博士に謹んで感謝の意を表する。

材 料 お よ び 方 法

山口県佐波島南方1浬の一定漁場において昭和 27 年 12 月から 3 年間貝桁網で採集し直ちに 10 % ホルマリンで固定した総計 244 個体について殻長，軟体部重量および杆晶体重量をそれぞれ 1/20 mm 目盛キャリパー，上皿天秤および調剤天秤を使用して測定した。

杆晶体重量の軟体部重量に対する百分率について各月別に信頼係数 95 % の信頼限界を求め，次に殻長と軟体部重量との関係式から一定殻長，即ち 7.0 cm および 9.0 cm おける杆晶体重量を求め季節的変化を観察した。

1954 年 12 月 27 日 受理

* 高槻（1936）水産研究誌，31（2）による。

** 高槻（1949）牡蛎，技報堂 による。

Table 1. Seasonal fluctuation of weight of crystalline style. Unit of weight, gr. BW, weight of soft part ; CW, weight of crystalline style ; L, shell-length.

Date	No. of Specimens	Weight of soft part Range	Mean	CW/BW ×100	Weight of Crystalline style L, 7 cm.	L, 9 cm.	$BW=aL^n$ a	n
Dec. 23, 1952	26	57.0～10.5	33.6	1.40～1.08	0.29～0.23	0.65～0.50	0.0483	3.122
Mar. 6, 1953	19	88.0～21.0	53.3	1.07～0.81	0.29～0.22	0.67～0.51	0.0382	3.372
Jul. 6, 1953	12	64.0～32.0	48.8	0.80～0.30	0.18～0.07	0.53～0.20	0.0044	4.373
Aug. 28, 1953	48	76.0～ 9.0	46.1	1.06～0.84	0.23～0.18	0.59～0.46	0.0182	3.648
Sep. 19, 1953	22	71.0～ 4.0	35.9	1.15～0.77	0.22～0.15	0.62～0.41	0.0058	4.158
Oct. 24, 1953	33	56.5～25.0	31.9	1.35～1.11	0.24～0.20	0.62～0.51	0.0126	3.735
Nov. 25, 1953	15	87.0～ 9.0	32.8	1.62～1.30	0.29～0.23	0.75～0.60	0.0126	3.735
Jan. 15, 1954	6	47.0～27.0	39.7	1.57～0.87	0.31～0.18	0.88～0.40	0.0069	4.099
Feb. 2, 1954	29	93.0～15.0	36.8	1.64～1.38	0.33～0.28	0.92～0.77	0.0069	4.099
Apr. 12, 1954	30	105.0～ 1.0	41.8	1.38～1.04	0.28～0.21	0.69～0.52	0.0165	3.648
Jun. 1, 1954	3	45.5～11.0	33.7	1.13～0.15	0.25～0.03	0.75～0.10	0.0044	4.373

結果並びに考察

トリガイの杆晶体は胃に次ぐ腸の一部に存在し，その先端は胃腔に突出し粘液に包まれた餌料が附着している。測定に当つては胃腔に突出している杆晶体と腸の一部にある杆晶体とを一緒にして秤量した。杆晶体の長さは軟体部重量 11 g のものが 3.5 cm，51 g のものが 5.0 cm，78 g のものが 5.5 cm で螺旋状の深い刻みのあるものが少数観察された。杆晶体を全然欠くものは観察されなかつたが痕跡的に有するものは全供試個体中 7 月に 12 個体中 3 個体，8 月に 48 個体中 1 個体発見された。

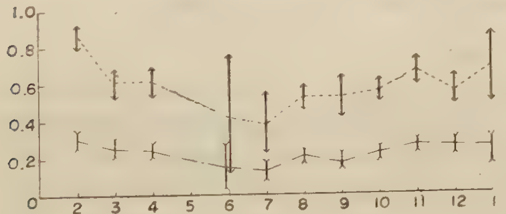


Fig. 1. Seasonal fluctuation of weight of crystalline style in gr. Abscissa, month ; oridinate, weight of crystalline style. Upper line, of 9 cm.-shell (in shell-length) ; lower line, of 7 cm.-shell. Vertical lines show confidence interval of mean at 5 % level.

杆晶体重量の季節的変化をみると（表 1，図 1）殻長 7.0 cm，9.0 cm のものともに春から初夏にかけて漸減し，7 月最低で，殻長 7.0 cm のものでは 0.07～0.18 g、殻長 9.0 cm のものでは 0.20～0.53 g である。秋季になると漸増して冬季，ことに 2 月最高値を示し殻長 7.0 cm のもので 0.28～0.33g，殻長 9.0 cm のもので 0.77～0.92 g となり 7 月の約 2 倍の重量である。

杆晶体重量の季節的消長を誘発する要因には種々あると思われるが，少なくとも生殖と関連した内的要因，水温その他の外的要因などがその主要因と考えられる。しかしこの点については今後なお多くの研究を要するであろう。

摘　　要

（1） トリガイの杆晶体重量は季節的に変化し，春季に漸減して夏季が最低に達し，秋季には反対に漸増して冬季が最高に達する。

（2） 2 月の杆晶体重量は 7 月のものに比較して約 2 倍の重量である。

（3） 杆晶体を全く欠くものはみられなかつたが，痕跡的に有するものおよび細つて螺旋状の深い刻みがみられるものが少数観察された。

文　　献

1） 高槻俊一：水産研究誌，31 (2)，(1936).
2） 〃 ：牡蛎，技報堂（東京），(1949).

東京湾に於けるヒトデの産卵期について

猪野 峻・相良順一郎・浜田颯子・玉河道徳
（東海区水産研究所）

On the Spawning Season of the Starfish, *Asterias amurensis*, in Tokyo Bay

Takashi INO, Jun'ichiro SAGARA,
Sakko HAMADA and Michinori TAMAKAWA

During the period from October 1953 to March 1954 innumerable number of starfish, *Asterias amurensis*, made a sudden attack on the clam beds along the coast of Tokyo Bay and devoured large quantities of cultured clams. At that time the spawning season of these starfish was inferred to be either May or July from the fact that the same species spawns in these months in different localities.

However, a series of field surveys consecutively conducted since the outburst of this predator have led us to the conclusion that its spawning season extends from January to April with the peak in late February through early March (Fig. 1 and Table 1).

The water temperature in Tokyo Bay during the above mentioned spawning season approximates to that in the coastal waters of Hokkaido in July, when the starfish is known to spawn in this locality (Fig. 3). In addition, young starfish with arm lengths measuring about 5 mm. were found in abundance through the early half of March, attaching on the colonies of *Styela plicata* LESUEUR and *Corella japonica* HERDMAN etc. (Fig. 2).

These pieces of evidence may be sufficient to support the view that the majority of this starfish spawn in late February through early March in Tokyo Bay.

緒　　言

1953 年 10～11 月頃から東京湾沿岸殊に浦安地先，羽田沖の養貝場にヒトデ *Asterias amurensis* が大挙来襲して沿岸二枚貝類に大きな被害を与えたが，その駆除対策を確立するために必要な生態的知識が欠けている。我々は水産庁調整第二課，東京大学，東京都及び千葉県，神奈川県各水産試験場と協同で，そのヒトデの生態学的研究を行つているが，ここでは主として千葉県浦安地先で採捕したヒトデの産卵期に就いて調査した結果を報告する。

材料及び方法

1954 年 2 月より 1955 年 1 月迄，毎月 2, 3 回 dredge を用いて，浦安沿岸で採集した材料から 100 個体とり（100 個体に充たない時は全数），生殖巣の熟度を調査した。7 月以降は深部に移動したものか，又は夏季の高水温による斃死か，殆んどその姿を見ず，浦安沿岸で採捕が困難になつたので，羽田沖，神奈川県沖合で採集した材料により資料を補つた。

結　　果

（1） 生殖巣の形状と熟度

本種は雌雄異体で体外受精であるが，雌雄の区別は外部形態では判別することが出来ない。産卵期になり生殖巣が成熟すると，雌のそれはオレンヂ色を呈し，雄ではそれが雌の色よりも薄くやや黄色を帯びている。腔嚢は葡萄状をなして連なり，樹枝状に分岐している。この生殖巣は各腕の両側にあり，腕の基部から先端に向つて延びている。生殖巣は成熟するに従つて大きくなり，その長さを増して行き，産卵期には殆んど腕の先端部迄充満する様になる。放卵放精後にはそれは漸次萎縮して黄褐色になり，性の識別は困難となつて

1955 年 4 月 12 日受理　東海区水産研究所業績 B 第 212 号 （印刷費負担）

Table 1. Medium of *Scenedesmus odliquus*.

$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0.4	g.
$CaCl_2$	0.02	g.
K_2HPO_4	0.56	h.
Citric acid	0.155	g.
NH_4NO_3	0.2	g.
$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	1.0	mg.
KBr	0.01	mg.
KI	0.005	mg.
$MnCl_2$	0.01	mg.
$CuSO_4 \cdot 7H_2O$	0.01	mg.
$CoSO_4 \cdot 7H_2O$	0.01	mg.
$ZnCl_2$	0.01	mg.
$SiO_2(Na_2SiO_3)$	10.0	mg.
Glucose	2	g.
Casein hydrolyzate with acid	1	g.
Casein hydrolyzate with alkali	1	g.
NaCl	0.1	g.
Distilled water	1000	cc.

稀釈した試料 4 cc. 宛を注加したのち，加圧滅菌したものを供試した。之に予め培養した *Scenedesmus obliquus* 2 滴宛を無菌的に接種した後，約 30°C の保温室で螢光燈下に時々振盪しつゝ約 3 日間培養してその生育状態を観察した。なおこの試験の対照試料としては上記試料の代りに蒸溜水 4 cc. を注加したものを用いた。接種直後と培養 3 日後のものゝ 420 mμ における optical density を測定し，その差を以て生長量とした。この値は培養条件により一定しないので，対照区の成長量を 100 とした時の各試料の生長量を以て生長比率とし，これにより阻害度を判定した。

2. 実 験 結 果

Fig. 1 に示した結果をみると，原廃液の場合は 40 倍稀釈で全く成長せず，110 倍で対照値に達しているのに対し，処理濾液については 2 倍稀釈では生長しなかつたが，11 倍で 100 の生長比率を示している。何れの場合もこれ以上稀釈すると対照区より反つて成長がよくなつているのは注目に値する。両試料についての成長曲線がよく似ているので，双方を比較すると原廃液の生長阻害作用は処理によつて 1/10 に減少することがわかる。

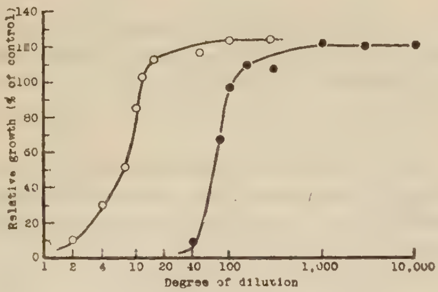


Fig. 1. Inhibition of growth of *Scenedesmus* due to presence of varying amounts of original waste, ●, or the treated waste, ○.

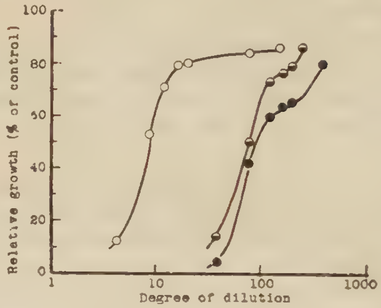


Fig. 2. Inhibition of growth of *Scenedesmus* due to presence of varying amounts of original waste, ●, a diluted and filtrated waste, ◒, or the treated waste, ○.

次に原廃液の場合，150 倍までの稀釈では加圧滅菌する際に培地と反応して多少溷濁するので，滅菌する前に予め培地と共に煮沸して生じた沈澱を濾過したものについて同様の試験を行つたところ，Fig. 2 に示すように僅かに阻害作用に減少がみられた。

II. ヒブナ仔魚に対する原廃液，酸添加処理濾液，及び処理残渣の毒性

1. 試料並びに実験方法

本実験に用いた廃液は第 2 報の研究に使用した原廃液である。また毒性実験に供したヒブナ仔魚は市販の体長 3.5～5 cm のまだ赤くならない未成熟のものである。実験方法としては予め一昼夜放置した井水を縦 21 cm，横 28 cm，深さ 5 cm の琺瑯引きバットに一定量充し，ヒブナを 4 尾宛放ち，次に充分空気を通じた廃液或いは酸処理濾液を種々の濃度に加えてから観察を開始した。致死の限界はガラス棒で魚体を触れても反応しない場合とした。なお pH は何れも 7 附近に塩酸或いは苛性ソーダで調整した。毒性実験中の水温は 8°C 乃至 14°C であつた。

2. 実 験 結 果

24 時間致死量は knot-pulp waste の場合約 800 倍稀釈濃度，chips-pulp waste の場合約 90 倍稀釈濃度で，赤松チップを原料とした場合よりノットカスを原料とした場合の方が遙かに毒性は強かつた。しかしその酸添加処理濾液についてみると，knot-pulp waste の場合には 4 倍稀釈濃度は全く毒性を示さないが，

工場廢水の浄化方法に関する研究—V.
アルカリパルプ廢液の毒性について

河辺克已・富山哲夫
（福岡県福岡水産試験場）（九大農学部水産化学第一教室）

Studies on Purification of Industrial Waste—V.
On the Nature of the Poisonous Substance in Alkali Pulp Waste

Katsumi KAWABE and Tetuo TOMIYAMA

This paper deals with the estimation of poisonous effect on *Scenedesmus obliquus* and *Carassius auratus* due to presence of waste liquors from caustic soda-digests of the knot and the chips, and further with searching for the poisonous ingredients of the wastes. Results obtained can be summarized as follows :

1) The inhibition of growth of *Scenedesmus* due to the waste from the knot-digest was observed until the waste be diluted 100 times. The inhibition effect was as much decreased as about one-tenth of the original waste on acidifying the warm waste with hydrochloric acid followed by filtration (Figs. 1 and 2).

2) The 24-hr death responses of fish to the wastes from the knot- and the chips-digest were estimated to be at dilutions of 1/800 and 1/90, respectively (Fig. 3). The observation that the fish showed in presence of the wastes a dark coloration and unbalanced state accompanied with an abrupt mad swim, implies that the poisonous substance or subtances will primarily attack the nervous system.

3) The insoluble part obtained by the acid-treatment also showed the poisonous effect to nearly the same extent as the original waste. Most of the poisonous substances in this part could be extracted wish ether. The 24-hr death response to the ethereal extracts of the liquors from the knot- and the chips-digest were estimated to be 170 and 340 p.p.m., respectively (Fig. 3).

4) Taking into account the contents in the knot of pitch abietic acid, pinosylvin, and pinosylvin monomethylether, and data for the death response of the fish to these compounds and also to the autoclaved products of them dissolved in N-NaOH, it will be most probable that pitch abietic acid will be one of the principal compounds responsible for hazard of the waste to aquatic organisms (Fig. 4).

パルプ廢液の毒性については従来種々の研究[1)2)3)4)]が行われ，その概略はすでに第一報[5)]に記述した。著者らは前記アルカリパルプ工場廢液[5)6)]の生物に対する有害物質の本体を明かにする目的を以て，*Scenedesmus obliquus* の生長阻害作用，並びにヒブナ或いはキンギョ仔魚の生物試験を行い，また亜硫酸パルプ工場の未蒸解ノットから抽出した pitch abietic acid，木材より抽出した pinosylvin 及びその誘導体，及びそれらをアルカリ溶液中で加圧加熱したものについて生物試験を行つた。その結果，アルカリパルプ廢液のエーテル抽出物の毒性の本体がほゞ pitch abietic acid であることを認めたので，その結果を報告する。

実 験 之 部

I. *Scenedesmus obliquus* の生長に対する阻害作用

1. 試料並びに実験方法

試料は第一報で用いたもの（knot-pulp waste）と同一のもので，処理試料としては pH 4.5 で塩酸熱処理した時の濾液を用いた。

Table 1 に示す基礎培地を予め乾熱滅菌した径 20 mm の試験管に 4 cc. 宛分注し，更に種々の倍率に

1955 年 12 月 20 日受理

のものは生後満1ヶ年と考えられるが，この点については今後の研究に俟つ次第である。

終りに臨み本研究に御協力を戴いた伊藤良信，加納嘉市，奥谷喬司の諸氏に謝意を表す。

文　　献

1) 林　良二：“東京湾を襲うヒトデ” 遺伝，8 (5)；4~7，(1954).
2) 猪野　峻：“海を荒すヒトデ” 自然，9 (7)；26~31，(1954).
3) A. D. Mead：“The Natural History of the Star-Fish.” *Bull. U. S. Fish. Comm.* **19**；203-224. (1901).
4) 東京都水産試験場：“東京湾産ヒトデ *Asterias amurensis* Lutken について”，東水試出版物通刊 87 号 (1954).

*** 1954 年3月 18 日日本学術会議ヒトデ問題協議会に於いて陳述。
**** 海洋調査要報，第 74 報.

の状態であつた。10月上旬頃より初期生殖細胞形成のものが認められた。11月中旬神奈川県生麦沖の比較的大型（平均腕長 93.6mm）のものでは生殖巣はやゝ発達して，第2表に示す通り，生殖巣重量はやゝ増加して来た。12月上旬千葉沖の9尾（平均腕長 75 mm）ではまだ未熟であつた。1955 年 1 月上旬，浦安沿岸の成体6尾（平均腕長 72.3mm）では，雄は成熟し，雌は2尾未熟，やゝ成熟したものが1尾あつた。この1尾の卵をとり受精させたところ *Bipinnaria* 迄進んだ。1 月中～下旬浦安沿岸の 50 尾の生殖巣重量は第2表に示す通り，生麦沖のものと比較して生殖巣の発達はやゝ遅れていた。

以上の事を綜合すると，年によつてまた地域的に遅速があるが，10月頃より初期生殖細胞が形成され，産卵は1月下旬頃から始まり4月には殆んど終了し，その盛期は2月下旬から3月上旬であると推察される。又産卵は年1回であることが明らかである。なお調査毎の性比は大体1：1であつた。

（5） 生物学的最小成体

調査中の最小成体は，腕長が雄 46mm，雌 47mm で，それ以下の小型のものには生殖巣の発達したものを観察しなかつた。この事は（3）で述べたことからも予想し得る点であつて，大体腕長 46 mm 前後から成体になるものと思われる。

（6） 稚ヒトデ

1954 年 3 月 9 日浦安沖で腕長 3.0，4.8，5.0，5.5mm の幼体を採集し，引き続いて3月 18 日には三次洲で 130 個体（腕長 1.1～6.0mm）を採集した。いずれも打瀬網で 2.5 尋の水深にあるシロボヤ *Styela plicata*，ドロボヤ *Corella japonica*，の群落，木屑等に付着していた。** 第2図に示す通り2月には 7～7.5cm を山とする正規分布をなしたヒトデ群が3月中，下旬以降は二つの山となり明らかに前年の群と，今年発生した群とに分れている。この幼体の出現時期は前記の生殖巣から見た産卵期の妥当性を裏書するものと思われる。

考　　察

本種の産卵期は1月下旬から4月頃迄で，その盛期は2月下旬から3月上旬と推察された。本種の産卵期に就いては，林*** は北海道の厚岸湾では7月頃で産卵期は短かいと述べている又宮城県七ケ浜村で肥料会社を経営する三浦鑑治氏の談によると，冬期はミソ（卵，精巣のこと）がガッシリあるという言葉で表現している。上記のヒトデが東京湾の本種と同種であるかどうか明でないが，かりに同種とするなら産卵期と水温との間に次の関係があるかも知れない。1950 年1～12月の1ケ年間の水温****をその分布区域を代表する千葉県野島崎，福島県塩屋崎，北海道納沙布崎で比較すると第3図の如く，東京湾のヒトデの産卵期に当る3月頃は大体塩屋崎の3月頃と，また納沙布の6月過の水温と一致する。

ヒトデの沿岸浅海への出現は 10～6月頃と考えられるので，産卵は比較的浅所で行われると予想してよいと思う。また，前述（5）のように最小成体は腕長 4～5cm であり，この大きさ

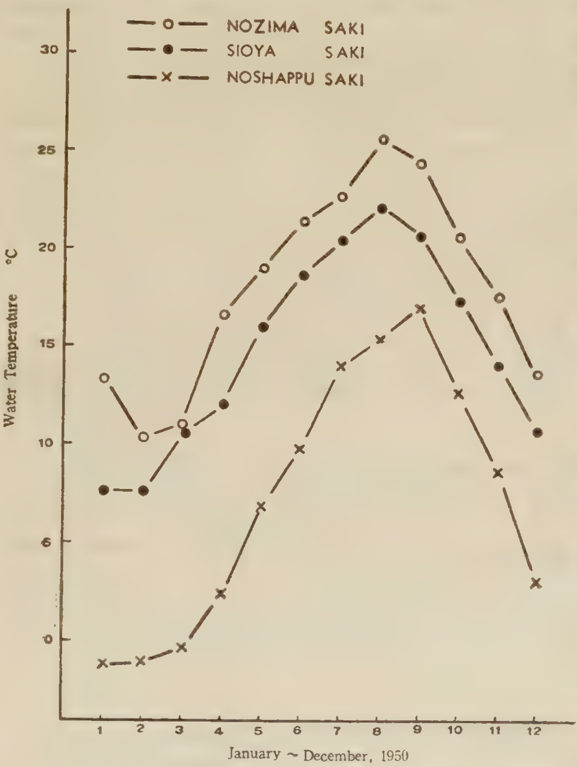


Fig. 3. Monthly average of water temperature in three locations near the natural habitat of the starfish.

** Mead (1901) は *Asterias forbesi* の *Brachiolaria* 幼生が eelgrass の上に付着することが多いと述べているが，上記の観察はこれ等の付着動物も亦重要な役割をなしているものと思われる。

Table 2. Comparison of maturity between the samples in different parts of Tokyo Bay.

Arm length (mm.)	Namamugi, Nov./1954		Urayaasu, Jan./1955	
	♂	♀	♂	♀
51—60	—	—	3	11
61—70	—	—	8	4
71—80	15	18	12	7
81—90	20	19	17	23
91—100	18	19	14	—
101—110	19	20	—	10
111—120	19	34	—	—

Figures show the mean value of G.W./B.W. × 100.
G.W. : weight of gonad. B.W. : body weight.

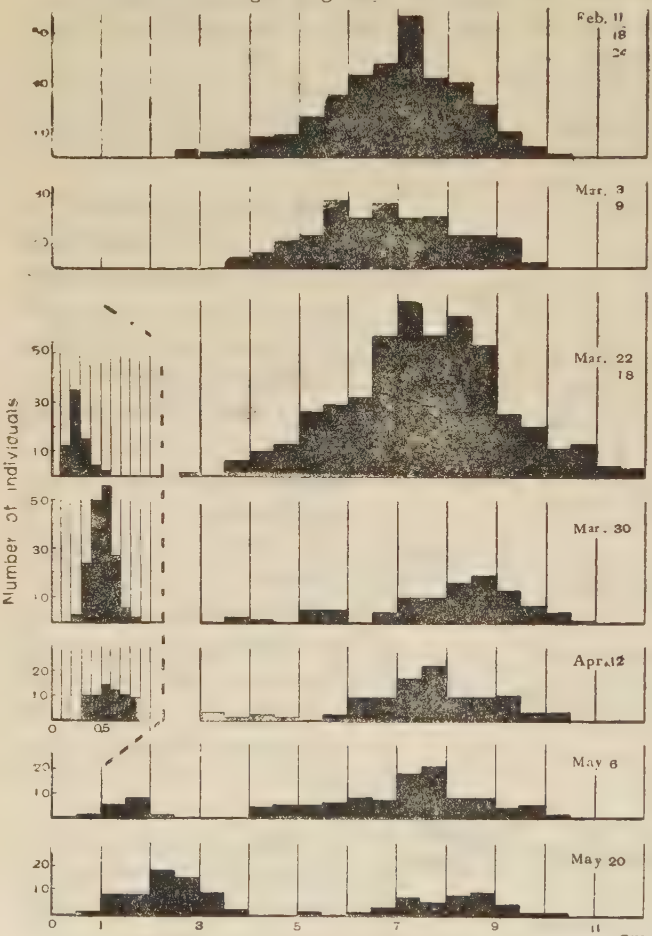


Fig. 2. Arm length frequency of the starfish collected during February to May, 1954.
The left graphs separated by broken line show the frequency of the young starfish (armlength less than 1 cm.) in the enlarged scale.

って10倍した数値で表わすことにした。腕長別に体重に対する生殖巣重量の百分率を求め，2月から5月までのその変化を第1図に示した。この場合も百分率は2月に最大で3月には減少する。然も腕長の大なるものでは百分率が大であり，個体の大小によるこの相違は3月以降漸次縮少して，4月5月になると腕長の大小に関係なく一定の大きさに落ちつく。言いかえると腕長4～5cm級のものではこの百分率が季節によって殆んど変動を示さないのに，これより大型のものになる程その変動が甚しい。

（4） 産卵期の推定

生殖巣の季節的変化は,（2）で述べたように生殖巣の長さの体長に対する百分率による傾向は顕著でないが，2月に最大となる。又（3）で述べたように生殖巣重量は2月に於いては大型のものでは，体重の30％を占めるが，3月上旬及び下旬にかけて著しく減少し，4月には更に減少していて，その傾向は頗る顕著である（第1図，第1表参照)。6月以降は5月と大体同様な傾向を示すので，図示する事は省略したが，この頃の生殖巣は全く萎縮し，明らかに放出終了の状態であった。浦安以外の他の地域や，深部で採捕した材に就いて調査した結果でも，夏期の生殖巣は細くて小さく，生殖質は皆無

やがて腕の基部に痕跡のみとなる。小さい個体は大型のものに比較して生殖巣の長さは短かい，胞嚢は腕の基部に近いもの程その膨みが大きくて，先端部よりも熟度は進んでいる。1954 年 1 月 23 日の材料を切片標本として検鏡した結果によると，卵がかなりの程度に発達し，又精蟲の形成を認めた。2 月中旬には実

Table 1. Seasonal change in maturity as indicated by the mean values of G.L./A.L. x 100.

Arm length (mm.)	February 1954			March 1954			April 1954			May 1954			January 1955	
	♂	♀	?	♂	♀	?	♂	♀	?	♂	♀	?	♂	♀
41—50		34	34	12	8	14	17	—	—	—	—	51	—	22
51—60	43	39	28	30	35	13	29	22	—	29	—	15	23	44
61—70	60	48	22	45	45	20	22	25	16	19	28	17	34	25
71—80	62	60	—	50	34	20	25	22	18	24	23	18	57	40
81—90	66	70	—	55	33	20	23	29	20	25	25	21	59	52
91—100	72	85	—	52	54	17	25	27	18	23	24	17	61	—
101—110	—	100	—	—	42	16	20	10	16	30	16	23	—	39
111—120	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—	36	—	—	—
121—130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	42	—	—	—	—

The samples were collected in Urayasu area of Tokyo Bay.
A.L. : arm length (the radius from the center of disk to the end of arm).
G.L. : length of gonad

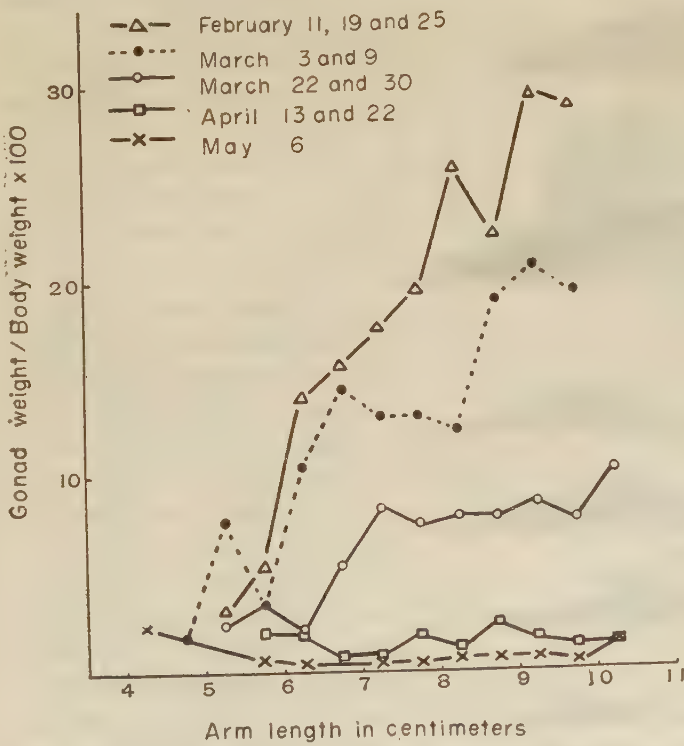


Fig. 1. Relationship between the arm length and maturity of the samples collected from Urayasu area during February to May, 1954.

験室内で容易に人工受精を行うことが出来た。この時の飼育槽中の水温は 9～12°C で成熟卵の径は 150～160 μ であつた。*また 2 月下旬から 3 月上旬には，水温 11°C の水槽中で自然放出するのを観察することが出来た。生殖口は各腕の両側背面基部に開口していて，産卵が始まると生殖質は 10 箇所の生殖口から継続的に放出される。

（2） 腕長（A.L.）と生殖巣の長さ（G.L.）との関係

腕長は腕の先端から disk の中心までの距離を測定し，なお生殖巣は 5 本の腕にほゞ同じ大きさで発達しているので，1 腕の片側のみを測定した。腕長に対する生殖巣の長さの百分率を求め，1954 年 2～5 月迄と，翌年 1 月のものを第 1 表に示した。この百分率は 2 月に最大となり，3月以降減少する。

（3）体重（B.W.）と生殖巣重量（G.W.）との関係

5 腕の完全な個体の体重を計量し，生殖巣重量は 1 腕の片側の重量を計

* 受精卵は水温 15°C 前後だと約 4 日間で *Bipinnaria* になる。

chips-pulp waste の場合には約 10 倍稀釈濃度が 24 時間致死量であつた。このことから chips-pulp waste は knot pulp waste にはない毒性を持つていると考えられるが，これは非常に毒性が弱く而も受水区域が酸性化しても沈澱しないので，実際上魚類斃死の原因になる心配はない。

魚の致死状態を観察すると，knot-pulp waste に於て約 2,000 倍，chips-pulp waste で約 200 倍よりも高い濃度では，死ななくても一様に黒変し，平衡を失して時に狂奔旋回運動を繰り返すのがみられ，また死後も鰓を閉じていることから神経性毒物の存在が推定される。

酸添加処理時にできる沈澱残渣の懸濁液の毒性については，すでに第三報[6]に於て述べた。

III. 処理残渣のエーテル抽出物の毒性及びその本体

処理残渣はベンゾールに不溶，アセトンには全部溶け，エーテルには一部溶解した。原廃液よりは酸性，アルカリ性何れに於てもエーテル抽出は可能であつたが，強アルカリ性では抽出困難であつた。原廃液よりのエーテル抽出物量は knot-pulp waste で約 2.1％，chips-pulp waste では約 1.3％であり，固型物当り夫々 17.1％及び 7.3％に相当した。

knot-pulp waste を酸添加処理した時，得られる沈澱をエーテル抽出した後の残渣を苛性ソーダで溶解したものについて，ヒブナ仔魚に対する毒性試験を行つたところ，殆んど毒性を示さなかつた。このことから，knot-pulp waste の毒物のほとんどはエーテル抽出物中に含まれていると考えられる。chips-pulp waste の場合は酸添加処理後の濾液にも多少の毒性が残ることは既に述べたが，この点は knot-pulp waste の場合には濾液にエーテル抽出物が存在しないのに対し，chips-pulp waste の場合には濾液中にもエーテル抽出物が残る事実と符合している。

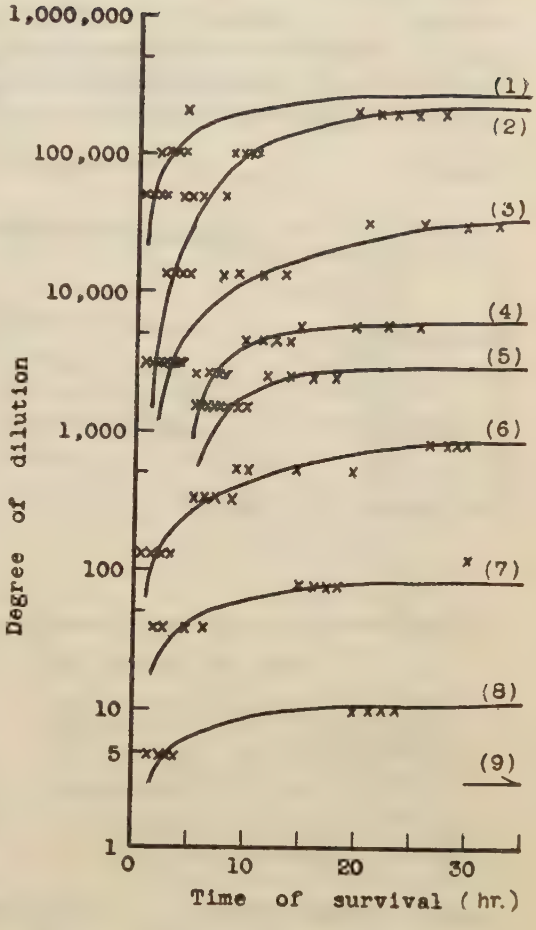


Fig. 3. Change in time of survival of *Carassius auratus* with change in concentration of the following samples; (1) pitch abietic acid, (2) rosin, (3) resene, (4) ether extract of knot-pulp waste, (5) ether extract of chips-pulp waste, (6) knot-pulp waste, (7) chips-pulp waste, and (8) treated filtrate of chips-pulp waste. No motality was observed in (9), treated filtrate of knot-pulp waste.

沈澱残渣をエーテル抽出し，エーテルを除去したのち少量のアルコールに溶かし，これを曝気した井水に混和したものについてヒブナ仔魚に対する毒性を見た。試水は多少濁つているが，その致死濃度は Fig. 3 に示すように，knot-pulp waste のエーテル抽出物は chips-pulp waste に比べると約2倍の毒性を示している。

次にエーテル抽出物中の有害物質の本体について更に吟味してみた。パルプ原料である赤松並びに亜硫酸工場の未蒸解ノットのエーテル抽出物について分析した結果から，本試験に於けるパルプ廃液特に knot-pulp waste の有機性毒成分の大部分は樹脂酸及びその関連物質と考えてよいと思われる。黒木氏ら[7]は亜硫酸パルプ工場の未蒸解ノットのエーテル抽出物から結晶成分を得，この物質が $C_{20}H_{30}O_2$ の分子式をもつ abietic acid 類の樹脂酸であることを確かめ，pitch abietic acid と命名している。同氏の研究[7]によればノットのエーテル抽出物の約 90％はこの物質であるから，knot-pulp waste のエーテル抽出物の大部分はこ

の物質と推察される。よつて pitch-abietic acid，エーテル抽出物中の中性物質（resene）及び rosin（松脂の乾溜成分）について生物試験を行つた。試料は何れも少量のアルコールに溶かした後，充分曝気した井水に混じた。この試験にはヒブナ仔魚が得難かつたので，前供試魚と同一池で飼育した同程度の体長をもつ金魚の仔魚を用いたが，予備試験の結果該毒物に対する抵抗性は何れもほとんど異ならなかつた。生物試験の結果は Fig. 3 に示す通りであつて，いずれも毒性は強いが，pitch abietic acid が最も強い毒性を示した。

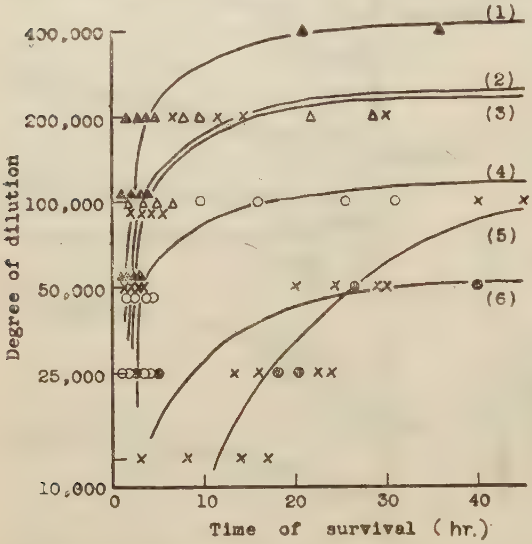


Fig. 4. Showing that a process of autoclaving in N-NaOH under pressure of 4.5kg/cm² did affect the time of survival of *Carassius auratus* in pitch abietic acid (curve 5, with ; curve 3, without autoclave) and pinosylvin (curve 4, with ; curve 6, without autoclave) while it did not affect in pinosylvin monomethyl ether (curve 2, with ; curve 1, without autoclave).

なお，木材中の微量成分として知られている Pinosylvin を得たので，pinosylvin 並びに pinosylvin monomethyl ether について同様の生物試験を行い Fig. 4 の結果を得た。pinosylvin が強い抗菌性をもつことはすでに浮田氏ら[8]によつて明らかにされているが，金魚に対する毒性は pinosylvin で 7 p.p.m.，pinosylvin monomethyl ether の場合には pitch abietic acid とほとんど異ならず約 5 p.p.m. が 24 時間致死濃度であつた。

次にパルプ製造工程中に digester では 8 kg/cm² で約2時間蒸解するので，木材中のこれらの成分は変化を受けると思われる。そこで，pitch abietic acid，pinosylvin，及び pinosylvin monomethyl ether を各々1規定苛性ソーダ溶液と共に試験管に入れて綿栓後オートクレーブに入れ，実際の温度よりは低いが 4.5 kg/cm² で2時間加圧加熱した。それらのものについて金魚に対する毒性試験を行つた結果は Fig. 4 に示すようである。即ち，pinosylvin monomethyl ether の場合を除いて，pinosylvin 及び pitch abietic acid の場合は，何れも加熱処理後は毒性が減少するのがみられ，24 時間致死量は前者で約 1/4，後者では 1/5 に減少し，24 時間致死量はいずれも約 20 p.p.m. であつた。しかし pinosylvin は原材中の含有率が少いことから考えて毒性の主体をなすものとは考えられない。依てアルカリパルプ廃液を酸添加処理して沈澱する部分の毒性の本体は恐らく pitch abietic acid であろうと推論される。

総　　括

1. *Scenedesmus obliquus* に対する毒性は，knot-pulp waste の場合約 100 倍，酸処理濾液では約 10 倍に稀釈すれば成長阻害作用がなくなる。

2. ヒブナ仔魚に対しては約 10°C 前後で knot-pulp waste では約 800 倍，chips-pulp waste では約 90 倍の稀釈濃度が 24 時間致死濃度であつた。また処理濾液の場合には前者についてはほとんと毒性を示さぬが，後者では僅かに毒性を残した。

3. 酸添加処理によつて出来る沈澱残渣の懸濁液も原廃液と同様の毒性を示した。

4. 廃液中の毒物は体色の変化，魚体平衡の失調，狂奔游泳等の観察結果から神経性毒物と思われる。

5. 廃液を酸処理したとき得られる残渣中の毒物の大部分はエーテルによつて抽出され，knot-pulp waste 及び chips-pulp waste の各エーテル抽出物の 24 時間致死量は夫々 170 p.p.m. 及び 340 p.p.m. であつた。

6. 亜硫酸パルプ工場の未蒸解ノットからエーテルで抽出した成分，その成分の毒性及びこれらのアルカリ蒸解処理後の毒性残存程度から判断すると，アルカリパルプ廃液の有機性有毒成分の本体は pitch abietic

acid と考えられる。純粋な pitch abietic acid の 24 時間致死濃度は 5 p.p.m. であつた。

最後に本研究について種々御助言を賜つた九大農学部の西田屹二教授並びに渡部常樹助教授に深謝し，またアビエチン酸その他貴重な試料を提供して戴いた九大林産化学教室黒木薫氏，ピノシルビンの提供を戴いた香川大学の幡克美教授，また生物試験に当り種々便宜を与えられた津田厚氏に深く感謝する次第である。

文　　献

1) W. M. Van Horn, J. Anderson, and Max Kutz : *Inst. Paper Chem., Appleton, Wisc, Tappi* **33**, 209～12, (1950).

2) H. W. Ghem : *Forest Product Research Soc.*, Preprint No. 195, 6, (1952).

3) H. Jänefelt : *Finnish Timber J.*, **21**, 686～92, (1939).

4) H. H. Ghem : *Sewage Works J.*, **19**, 827～9, (1947).

5) 河辺克巳，富山哲夫：工場廃水の浄化方法に関する研究 I，日水会誌.，**20**，700～704，(1954).

6) 河辺克巳，富山哲夫：工場廃水の浄化方法に関する研究 III，日水会誌.，**20**，1081～1085，(1955).

7) 西田屹二，黒木　薫：第 61 回日本林学会大会講演集 pp. 255～257，(1952).

8) Tyunosin Ukita and Reiko Matsuda : *J. Pharm. Soc. Japan*, **71**, (10), (1951).

肝油の濃縮に関する研究—III.
フルフラール，アニリンおよびその他の溶媒による濃縮について

稲垣　誠・松田和夫
（東京工業大学資源化学研究所）

Studies on the Concentration of Liver Oils——III.
On the Concentration of Oils with Furfural, Aniline etc.

Makoto INAGAKI and Kazuo MATSUDA

（I） We studied the degree of concentration of liver oils by furfural under various conditions, and the results obtained were as follows.
（a） The good concentrating ratio is obtained at from 20°C. to 30°C., and the good yield is obtained at 60°C..
（b） The volume of solvent about 3 times of liver oil is a proper quantity to get the good results.
（c） Under the same volume of solvent, the repeated extraction showes the best result.
（d） The result of higher iodine value oil is better than that of lower oil.
（II） Aniline proved of use for concentrating vitamin oils, as it was proposed a new solvent.

I. まえがき

前報[1]において著者の一人は溶媒法における溶媒選定の一方法としてペーパークロマトグラフィーを使用する事を提案し，種々の溶剤について溶媒としての適応性を検討した。

本報においては前報に検討したフルフラールについて抽出操作を行い濃縮条件を求め，併せて新に溶媒として提案したアニリン及びその他の溶媒による濃縮との比較を行ったので，その結果を報告する。

II. 実験方法

試料肝油： スケトウタラ肝油（鹼化価 184.5，沃素価 161.8，ビタミン価 19510 国際単位），マグロ肝油（沃素価 143.0，ビタミン価 9660 国際単位），ヨシキリザメ肝油（沃素価 163.2，ビタミン価 5870 国際単位）

阿部[2]氏の方法に準拠して分液濾斗に試料 25～50 g を入れ，フルフラールを肝油の 3～10 倍加えて恒温槽に浸漬し，一定温度にした後よく振盪して二相に分離する迄恒温槽中に放置する。分離したならば，フルフラール相を分ち等量の 80 %メタノール又は石油エーテルを加えて振盪後，一夜放置する。メタノールの場合は濃縮油が浮上分離して来るから，これを減圧水蒸気蒸溜によりフルフラールを完全に除去してビタミン価を測定した。石油エーテルの場合は石油エーテル相を分離して減圧及び減圧水蒸気蒸溜して濃縮油を得た。

次にメタノール；エタノール；イソプロパノールによる濃縮は，恒温槽で一定温度に保ち振盪，静置，分離後溶媒相を減圧蒸溜して濃縮油を得，アニリンによる場合は振盪，静置，分離後アニリン相にメタノールを加えて濃縮油をアニリンより分離し，よくメタノールで洗滌した後減圧蒸溜により濃縮油を得た。

1955 年 1 月 11 日受理
)

なお油中のフルフラール検出は S. W. GLOYER[3]氏 法による。またビタミン単位は BECKMAN の Spectrophotometer により測定し OSER 補正はしてない。

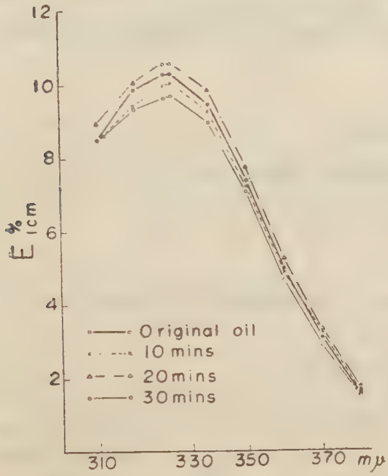


Fig. 1. Effect of steam distillation on vitamin A.

III. 実験結果及び考察

1. 水蒸気蒸溜の影響

フルフラールによる濃縮の場合に，濃縮油より完全にフルフラールを除去する目的をもつて減圧水蒸気蒸溜を行うので，まづ水蒸気蒸溜によるビタミンAの減少を検討した。その結果は Fig. 1 の如く 10 乃至 20 分の水蒸気蒸溜では殆んど損失が認められないことを確認して，以下の実験を行つた。

2. 抽出温度の影響

スケトウタラ肝油 50 g にフルフラール 150 g を一回に使用し，フルフラール相より濃縮油の分離は 80 %メタノールを用いて抽出温度の影響を検討した。

その結果によると 60°C までは温度の上昇と共にビタミンAの収率は上昇するが，それ以上の温度にすると溶液は一相になり，温度を下げなければ二相に分離しない。温度を常温に下げて分離したのが Table 1. の一番下の値であつて，結果はよくない。すなわちビタミン単位は 20 乃至 30°C 附近が一番高い値を示している。

Table 1. Effect of the extraction temperature.

Extraction temp. (°C.)	Liver oil Furfural (g.)	Concentrated oil (g.)	Potency of oil I.U./g.	Yield of vitamin A (%)
5	50/150	1.4	27,960	4.0
25	50/150	4.2	32,070	13.9
40	50/150	11.0	27,670	31.2
60	50/150	12.9	30,420	40.2
ca. 97	50/150	6.4	21,910	14.4

3. 溶媒量及び移行溶剤の影響

抽出操作は上記の方法と同様にしてスケトウタラ肝油に対し3倍，5倍，10 倍量のフルフラールを用い，フルフラール相より濃縮油を得る方法としてはそれぞれ 80 %メタノール及び石油エーテルを使用した。

Table 2. Effect of the volume of solvent.

a. Pick up solvent : 80 % Methanol

Extraction temp. (°C.)	Liver oil/ Furfural (g.)	Concentrated oil (g.)	Potency of oil I.U./g.	Yield of vitamin A (%)
25	50/150	4.2	32,070	13.9
25	50/250	6.9	24,660	17.4
25	25/250	10.0	21,590	44.3

b. Pick up solvent : Petrolenm ether

Extraction temp. (°C.)	Liver oil/ Furfural (g.)	Concentrated oil (g.)	Potency of oil I.U./g.	Yield of vitamin A (%)
25	50/150	3.9	30,150	12.1
25	50/250	9.4	25,490	24.6
25	25/250	8.8	25,190	45.4

溶媒量の影響は Table 2. に示す如く，溶媒量の増加と共にビタミンAの収率は増加するが，単位は逆に低下して来る。従つて単位をあげる為には3倍量位が適当である。

次に移行溶剤としてそれぞれ 80 %メタノール及び石油エーテルを使用した場合について Table 2. のビタミン収率の数値（信頼限界を求めてないので，少数以下を4捨5入）を使用し，二元配置法による有意差検定を行つて見た。その結果は溶媒量の変化に対しては

$$F_0=536.2/13.2=40.62$$

$$19.00\ (0.05)<40.62<99.01\ (0.01)$$

となり5%以下の危険率で有意差が認められたが，移行溶剤の相違については

$$F_0=8.1/13.2<1$$

となり有意差の判定は Table 2. の数値からは得られなかつた。

4. 抽出法の差による影響

肝油 50 g に対しフルフラール 150 g を一度に加える場合と 50 g づつ振盪抽出を3回行う場合とを 25°C 及び 60°C について実験した結果は Table 3. の如くである。

Table 3. Effect of the repeated extraction.

Extraction temp. (°C.)	Liver oil/ Furfural (g)	No. of times of repeated ext.	Concentrated oil (g.)	Potency of oil, I.U./g.	Yield of vitamin A(%)
25	50/150	1	4.2	32,070	13.9
25	50/150	3	4.9	35,360	17.8
60	50/150	1	12.9	30,420	40.2
60	50/150	3	17.9	27,410	50.3

すなわち何れの場合も溶媒量が一定ならば，一回の溶媒使用量を少くして抽出回数を多くした方が収率がよくなつている。

5. 原料油の相違による影響

S. W. GLOYER[8] の報文は濃縮油が原肝油より沃素価の高いことを示している。すなわちフルフラールは

Table 4. Extracted effect of various liver oils by furfural.

Original oil	Extract. temp. (°C.)	Oil/Furfural (g.)	No. of times of repeated ext.	Concentrated oil (g.)	Potency of oil (I.U./g.)	Yield of vitamin A(%)
Cod liver oil	25	50/150	3	4.9	35,360	17.8
Shark liver oil	25	50/150	3	3.5	9,280	11.1
Tunny liver oil	25	50/150	3	0.8	15,340	2.5

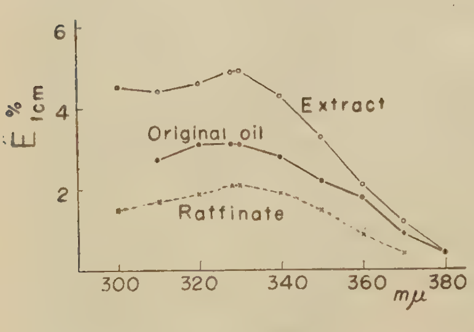


Fig. 2. Absorption curves of shark liver oil (cf. Tab. 4).

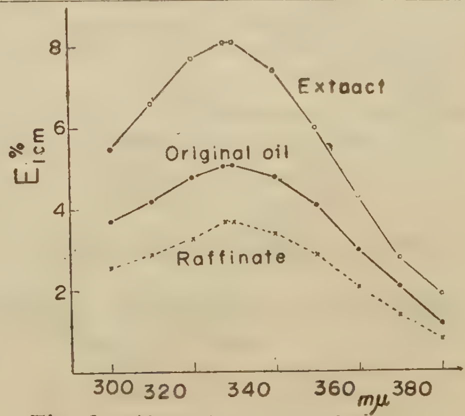


Fig. 3. Absorption curves of tunny liver oil (cf. Tab. 4).

不飽和油と親和力の強い事を示しているが，本実験においてもまたこれと同様の結果を得た。

Table 5. Comparision of Iodine value between original oil and concentrated oil.

Species	Original oil	Concentrated oil
Cod liver oil	161.8	187.5
Shark liver oil	163.2	190.1
Tunny liver oil	143.2	154.2

Table 5 に示される様に，沃素価の異なる三種の肝油について実験を行つたが，何れの場合も濃縮油の沃素価は原肝油のそれより高く，且沃素価の低いマグロ肝油においては収率が悪いことが判つた。(Table 4.)

吸収スペクトルについては Fig. 2 及び Fig. 3 に例を示す。

6. アニリンとその他の溶媒との濃縮比較

著者の一人が第1報において肝油濃縮の溶媒として適応性ありとしたアニリンおよびメタノール； エタノール； イソプロパノールについてフルフラールの場合と同一条件で抽出を行つた結果は Table 6. の如くである。

Table 6. Comparision of shark liver oil concensration with various solvents.

Solvent	Extract. temp. (°C.)	Oil /Furfural (g.)	Extracted oil (g.)	Potency of oil (I.U. /g.)	Yield of vitamin A(%)
Furfural	60	50/150	11.0	8.920	33.4
Methanol	60	50/150	3.0	7,180	7.3
Ethanol	60	50/150	4.3	9,280	13.6
iso-Propanol	60	50/150	8.0	6,530	17.8
Aniline	60	50/150	3.0	9,850	10.1

すなわち肝油濃縮の可能性ありとしたアニリンが，ビタミン単位最も高く第1報に推察したことが実験的に立証せられたことは興味ある事実である。ただし，収率はフルフラールが一番良好であつた。

Ⅳ. 摘　　要

以上の結果を要約すれば，つぎのようである。

〔Ⅰ〕 溶媒としてフルフラールを使用する肝油の濃縮において

a. 抽出温度は濃縮倍率をあげるためには 20°C 乃至 30°C 位がよいが，収率をあげるには 60°C 位がよい。

b. 溶媒量は濃縮倍率をあげるには肝油の3倍位がよい。

c. 一定の溶媒量では抽出を数回に分けて行う方がよい。

d. 沃素価の高い肝油の方が収率がよい。

〔Ⅱ〕 第1報において肝油濃縮の溶媒として可能性ありと推論したアニリンとフルフラールおよびその他の溶媒との比較の結果は，推論の妥当性を実験的に立証した。

終りに臨み，東京工業大学教授舟木好右衛門博士の御指導と財団法人工業振興会常務理事井上啓次郎博士の御援助に対し深く感謝する。

Ⅴ. 文　　献

1) 舟木，稲垣： 日水誌，**20**，726 (1954).

2) 阿部，井原： 工化，**54**，229 (1951)； **55**，489 (1952).

3) S.W. Gloyer： *Ind. Eng. Chem.*, **40**, 228 (1948).

日本水産学会会則

注意 〰〰黒線の附してある箇所は本年改正された部分

総則

第一条 本会は日本水産学会と称する。
第二条 本会は水産学の進歩並に水産に関する知識の向上と普及を図るのを目的とする。
第三条 本会は前条の目的を達する為に次の事業を行う。
一 水産に関する学術研究会，講演会，談話会，及び分科会等の開催。
二 会誌（日本水産学会誌）の発行。
三 其の他前条の目的を達する為に必要な事項。
第四条 本会の事業年度は毎年四月一日に始り翌年三月三十一日に終る。

会員

第五条 会員には次の四種がある。
一 普通会員 二 団体会員 三 賛助会員 四 名誉会員
第六条 普通会員は水産学を修めた者又は本会の趣旨に賛成する者がなる。
団体会員には本会の事業に関係する団体で本会の趣旨に賛成する者がなる。
賛助会員とは本会の事業を財政的に援助するものがなる。
名誉会員には日本の水産学に功労があり本会の趣旨に賛成する者であつて評議員会で推薦された者がなる。
第七条 普通会員と団体会員は会費として次の金額を前納し尚会員はすべて会誌の配布を受ける。

一	普通会員	会費一年	1,200 円	会誌毎号1部
二	団体会員	会費一年	3,000 円	〃
三	賛助会員	会費一年	10,000 円以上	会誌若干部
四	名誉会員	会費	要しない。	

第八条 本会に入会するには会員二名の紹介により本会に申込み理事会の承認により決定される。
第九条 本会の会則に背き又は本会の名誉を損う行為のあつた会員は評議員会の決議によつて之を除名する。
第十条 会費を滞納した会員は評議員会の決議によつて之を除籍することが出来る。除籍された者で滞納会費に相当する金額を納めるときは会則第八条の手続を経て再び入会を許すことがある。

役員及び委員

第十一条 本会には次の役員委員及び編集顧問を置く。
一 役員， 会長1名， 評議員40名， 編集長1名， 編集理事30名（化学関係10名，一般関係10名，顧問理事10名） 会計理事1名， 庶務理事2名， 監査2名。
二 委員 学会賞詮衡委員（委員長1名，副委員長1名，委員若干名） 事務委員若干名
第十二条 評議員は毎年総会前に各支部別に選出する。会長，理事，監査及び編集長は評議員会に於て選出する。支部長，編集長，学会賞詮衡委員長，副委員長，大会委員長，分科会委員長及び本会選出日本農学会評議員は定員外の評議員とする。
学会賞詮衡委員は学会賞授賞細則に則り選出される。
事務委員は理事会の承認を経て会長が之を委嘱する。役員及び委員の任期は1ケ年とする。但し再任を妨げない。

第十三条　会長は本会を代表し会務を総括する。評議員は会の重要な事項を審議決定する。
編集長は会誌の編集と発行を行う。
理事は会務を処理する。監査は会務を監査する。学会賞詮衡委員は日本農学賞授賞候補及び日本水産学会賞授賞者を決定する。
事務委員は会長の旨を受けて学会事務を分担する。

会　　議

第十四条　会議には総会，評議員会，理事会及び編集会議の4種がある。
第十五条　総会を通常総会及び臨時総会とする。通常総会は毎年一回四月又は五月会長が招集し出席会員により成立する。但し委任状を認める。臨時総会は評議員会で必要と認めた時之を開く。
第十六条　総会に於ては会務，会計の報告，其の他特に必要な事項を議定する。
第十七条　評議員会は会長及び評議員を以て組織し，会長が招集又は評議員五名以上から議案を添記請求があつた時に開く。
第十八条　評議員会に於ては会則の改正，会計の承認，其の他重要な事項を審議決定する。
第十九条　理事会は会長及び理事を以て組織し，会長が招集する。
第二十条　理事会は会務を処理し，評議員会の承認を受ける。
第二十一条　編集会議は編集長及び編集理事を以て組織し，編集長が招集する。

支　　部

第二十二条　本会には支部を置く。
第二十三条　支部には支部長1名，支部幹事若干名を置く。
第二十四条　支部長及び支部幹事は夫々支部で選出され，会長が之を委嘱する。

附　　則

第二十五条　会員が会則を改正しようとするには会員二十名以上の賛成を得て評議員会にその案を提出する。
第二十六条　会則の施行に必要な事項は別に細則で定める。細則の制定及び変更は理事会の決議によつてこれを行う。
第二十七条　委員の職務を補助するため予算の範囲内で有給職員を置くことができる。
第二十八条　本会の事務所は当分の間「東京都中央区月島　東海区水産研究所」内に置く。
第二十九条　本会則は昭和三十年四月一日から実施する。

昭和三十年度　役員及び委員

会　長　田内森三郎
監　査　東　秀雄，松江吉行
評議員　北海道　元田　茂，小林新二郎，添田潤助，木下虎一郎，五十嵐彦仁，佐野誠三
　東　北　木村喜之助，土屋靖彦，松平近義
　関　東　久保伊津男，右田正男，天野慶之，関根　隆，松江吉行，大島泰雄，岡田郁之助，田内森三郎，高山重嶺，森　高次郎，中井甚二郎，東　秀雄
　中　部　川本信之，内橋　潔，立野新光，中村中六
　近　畿　木俣正夫，松原喜代松，川上太佐英
　中国四国　富士川　澪，花岡　資，中村広司，西田敬三，松井　魁
　九　州　内田恵太郎，相川広秋，富山哲夫，富安行雄，伊藤　僴
支部長　北海道　時田　郇
　東　北　今井丈夫

学会賞授賞細則

一　賞の性格

功績賞とする。

二　授　賞　数

年二篇として一篇は水産一般，一篇は水産化学関係とする。但し該当者（論者）のない場合は授賞しない。

三　授賞者の資格

日本水産学会々員

四　授賞論文の選定基準

既印刷の学術上応用上功績顕著なる論著

五　詮衡方法

1　詮衡委員の選出

各支部毎に三名を選出し毎年三月末日迄に本部に通知する。但し関東支部は六名とする。選挙により詮衡委員長及び副委員長を決める。詮衡委員及詮衡委員長の任期は一年とする。

2　詮衡委員長は詮衡委員会を主宰し庶務理事及庶務委員の補佐により詮衡を促進する。

3　候補論文の選定並に授賞論文の決定方法

評議員は詳細な推薦の理由書を附して委員長に候補論文を一篇指定通告する。委員長はこれを部類別に候補論文表として一括印刷し，詮衡委員に配布し，詮衡委員は候補論文表に基き部類別に順位を付して委員長に提出し，委員長は授賞論文の順位を決定する。委員長は委員会を開いて最後的決定を為し，賞状の原案は詮衡委員長之を作成して会長に提出する。

六　授　　　賞

賞状及び賞金を以てする。賞金は一篇一万円とする。総会の際授賞する。

附　　則

農学賞授賞者の推薦はこの細則に準じて詮衡委員長が行う。

日本水産学会投稿規定

1. 報文の投稿者は本会員に限る。但し会員外の共同研究者を含むことは差支えない。
2. 報文は投稿者の原著で他の刊行物に未発表のものに限る。
3. 報文は総て本会に送付し，本会に到着した日を以つて，受付月日とし，受付けた原稿は総て編集長の指定する2名の編集理事が回覧し，掲載可と認めたものはそのまゝ受理する。この場合の受理月日は受付月日とす。編集理事が其のまゝ掲載することに疑義をいだいた場合は，編集長にその旨報告する。この場合編集長は編集会議を招集，審議し，受理し得ないと認めた場合はその理由を附し，原著者に返却し，訂正を求める。この場合の受理月日は，学会が訂正原稿を受付した月日とする。受理した論文は，その受理月日の順に掲載する。但し，その報文又は報文抄録が印刷費著者負担の場合は，会誌を増頁して掲載する。抄録を希望する場合は，本論文をそえて提出すること。
4. 原稿1篇の長さは原則として刷上り4頁（表題200語の英文抄録を除き，図表の占める紙面を含め約7000 字相当）とする。原稿一篇の学会負担の基準印刷費（4頁計 7,200 円）を超過した場合は著者が負担する。
5. 会員が会費又は著者として負担すべき印刷費の支払いを怠るときは，支払のあるまでその会員の報文の受理又は掲載を見合せることがある。
6. 邦文報告には原則として200語以内の英文抄録(題名と著者名とを附記，名前は省略せぬこと，)を添える。
7. 図表には英文の説明をつける。邦文を併用してもよい。
8. 投稿の細目については別に定める注意書きに従う。

投稿に関する注意

1. 原稿を投稿するときには，本会所定の投稿カード（請求により配付する）に必要事項を記入し，之を原稿に添え本会に提出する。
2. 校正は原則として，編集部で行う。著者が校正を行うときにも，文章又は図，表の変更や追加を禁ずる。
3. 英文抄録，図及び表の表題，説明等の英訳を希望される向は，その原案を添えて投稿されたい。
4. 別刷りの料金（X円）は次の式によつて算出される通りとする。$X=(1+P)(N-50)$ 円　P：頁数，N：別刷数（50部を単位とする）従つて50部までは頁数に関らず無料である。特に表紙をつけることを希望される場合は，著者負担によつてこれをつける。(50 部当り 800 円)
5. 投稿後掲載までの間に著者の連絡先が変つたときには必ず通知されたい。

原　稿　の　書　き　方

原稿は会誌体裁の統一，誤りの防止，編集印刷の便宜上次の諸規定を守られたい。**既出報文との調和其の他のために**例外を望まれる著者はその都度明記されたい。

1. **邦文原稿**は本会所定の原稿用紙にペンで横書きにし，記述は簡単明瞭にし，新かなづかいを用いて難しい漢字をさける。
2. **欧文は**厚手の上質紙に2段送りのタイプで打つ。欧文本文以外の欧文の個所はペン書きにしてよいが必ず活字体を用いる。

3. **字体の指定法は** 次の通りとする。

.ruth.	mind,	World.	NEWTON	山本$^{3)}$	P$_1$
イタリ	ゴ. 又はゴチ	大	S.C 又はスモール キャップ	うわつき	
Italic	*Gothic*	*Capital*	*Small capital*	（かたつき）	したつき

4. **表題，著者名，所属** 次の例にならう。（字体の使い分けに注意）
本文はこれらの事項の下に 4 行の空白を設けて書く。連続報文の番号は Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ……を用いる。
例 海藻の揮発成分に対する研究―I. Chemical Studies on Volatile Constituents of Seaweed—I.
アナアオサ *Ulva pertusa* K. の揮発成分について The Fractionation of Volatile Constituents of *Ulva pertusa* K.
浦島太郎・海野幸彦 Taro URASHIMA and Sachihiko UMINO
（〇〇大学農学部水産学教室）

5. **図と表** 図は Fig. 1，Fig. 2，表は Table 1，Table 2 の如くし，理由のない限り表題は必ずつける。図及び表は本文中に添附せず別葉とし，その一隅又は裏面に著者名と表題とを赤字で略記する。図表の挿入位置は本文の欄外に赤字で指定し，本文には空白を設けず続けて書く。

6. **動植物名** 邦文はカタカナ，ラテン名は *Italic* に，これにつく人名は 9. に準じて書く。
例 ヨシキリザメ *Prionace glauca* LINNE, オゴノリ *Gracilaria confervoides*

7. 邦文はなるべく文部省制定学術用語に従う。邦文本文中の外国語は Roman とし，ドイツ語の名詞等を除き頭文字は小文字とする。同一邦文中での和欧混用を避ける。

8. **単位及び物理化学等の記号** 単位を表わす文字はローマンとし，欧文中では °C.，cc.，ml.，kg.，g.，等の如く（•）をつけるものが多い点に注意する。記号は長さ *l*. 高さ *h*，等の如くイタリックとする。邦文中ではこれら（•）はすべて省略し，°C，cc，ml，等の如くする。

9. **本文中の引用人名** まぎれないときは姓のみ記し，名と敬称とを省いてよい。欧名でも姓のみをあげ，頭文字は大文字で，後は Small Capital で書く。

10. **引用文献** 本文中では関連個所に「うわつき」で一貫番号をつけ，一括して本文の末尾に集める。著者名は邦名のときは姓と名とを記し，欧名では名の頭文字の次に姓を 9. に準じて書く。雑誌名の略し方はなるべく慣用法に従う。いずれの場合も西暦年号は必ず入れる。雑誌より引用した論文の表題は原則として掲げない。
例 **雑誌** 1) 小幡彌太郎，山西 貞：日水会誌，**15**，199～202 (1949).
2) W.R. EUTT，P. MORRIS and D.C. WILLIAMS：*Biochem. J.*，**49**，434～436 (1951).
書籍 3) 増山元三郎："実験計画法大要"，1版，学術図書，東京 (1948)，pp. 27～29.
4) D.E. GREEN："Current Biochemical Research"，Ist ed.，Interscience Publishers Inc.，New York (1949)，pp. 305～320.

11. **脚註** *，⊿ 等の如く数字でない記号を用いる。原稿中の関係頁の下段に書き，末尾に集めない。
その他 ① 7. の化学名の記載法，8. の単位の記号，その他の記号については追つて周知の道を講じる。
② 10. の雑誌名の省略法，慣用法に従う。

昭和 30 年度総会報告

昭和 30 年度総会は和 30 年 4 月 4 日午後 4 時から，年会々場東京水産大学内に下記の如く開催された。

総 会 次 第

1. 開会之辞
1. 議長選出（指名により村山敏三氏議長）
1. 会長挨拶（田内森三郎氏）
1. 年会委員長挨拶（関根 隆氏）
1. 学長挨拶（松生義勝氏）
1. 昭和 29 年度事業報告（別項）
1. 昭和 29 年度収支決算及び昭和 30 年度予算報告（別項）

1. 昭和 29 年度日本水産学会賞授賞者表彰
授賞者 「日本及びその近海産車蝦類の研究」及びその他日本産蝦類に関する研究 久保伊津男氏
魚油の油焼に関する研究 野中順三九氏
1. 日本学術会議岡田会員の報告
1. 閉会之辞

昭和29年度事業報告

1. 会議

年 会 4月3~6日 於東京都千代田区神田三崎町 日本大学法文学部
分科会 下記の四分科会が開催された。
a. 生物資源分科会 於新潟市 日本海区水産研究所 8月22日
b. 水産食品分科会 於清水市罐詰会館 10月2~4日
c. 水産増殖分科会 於茨城県那珂湊水産高等学校 10月19~20日
d. 沿岸漁業分科会 於明石市 兵庫県水産試験場及兵庫県立水産会館 11月6~7日
評議員会 自29年4月至30年3月 緊急評議員会及書面によるもの 計5回
編集会議 5回

2. 会誌

Vol. 19. No. 12~Vol. 20, No. 11, 12 冊を刊行
原 稿 29年3月迄受理印刷残 76 篇
29年4月から30年3月迄受理 216 篇
29年度印刷済 (No. 11 迄) 233 篇
Vol. 20, No. 12 (4月号) 及それ以後に残るもの 59 篇

3. 会員移動

29年3月末現在 1078 年 (Vol. 19, No. 1 掲載 1,279 名は誤記)
30年3月 (9日) 現在 {入会 122 名 / 退会 28 名} 1172 名

4. その他

a. 本年度学会賞詮衡委員長及副委員長は詮衡委員の互選により次の如く決定した。(Vol. 20, No. 3)
委員長 岡田彌一郎氏 副委員長 岡田郁之助氏
b. 本年度農学賞授賞者については，期日迄に詮衡委員長から該当者の推薦通知が無かつたので，自然本年度の推薦は見合せとなつた。
c. 日本水産学会賞授賞者
4月3日開催の学会賞詮衡委員会に於て，29年度授賞者は次の通り決定した。
「日本及びその近海産車蝦類の研究」及びその他日本産蝦類に関する研究 久保伊津男氏
魚油の油焼に関する研究 野中順三九氏
d. 放射能影響調査特別委員会委員の推薦
日本学術会議からの要請を受け，5月8日開催の緊急評議員会の決議を経て，会員から次の3氏を同上委員会委員に推薦した。富山哲夫氏，森高次郎氏，岡田郁之助氏
e. 本年度開催各分科会の決議に基き，日本学術会議に申入れを行うことに決定した「原水爆禁止」及び「国立水産水質研究所設置」の2つは，手続上起草委員を選出し，それぞれ原案の起草を終つた (Vol. 20, No, 8) が，2月24日附を以て，日本学術会議へ書類を提出した。
それぞれの原案起草委員及提出原案は次の通りである。
原水爆製造，実験，使用反対についの訴え 起草委員，岡田彌一郎氏，大島泰雄氏，内橋 潔氏，天野慶之氏
国立水産研究所設立に関する要望 起草委員，岡田彌一郎氏，大島泰雄氏，松江吉行氏，須藤俊造氏

提出原案　別紙　略（Vol. 20, No. 11）

f. 30 年度文部省科学研究費配分審議会委員候補者の推薦

11 月 29 日の評議員会の決議を経て，会員から次の 2 氏を推薦した。（Vol. 20, No. 8）

大島泰雄氏，　右田正男氏

g. 30 年度評議員の選出

11 月 29 日の理事会の決議を経て，各支部長にその選出方につき依頼した。（Vol. 20, No. 8）

h. 本学会大会開催のこと

30 年 10 月下旬～11 月上旬の間に於て，長崎市，西海区水産研究所に開催の予定で，委員長は伊藤隆氏と決定した。（Vol. 20, No. 7）

i. 会誌を分科別に分離することに関して

12 月 3 日発送の書面審議の評議員会の結果，12 月 22 日開催の理事会に於て，開票審議，過半数票により分離に決定を見た。依つて，この案を実施する前提として，更に適確な具体案を作製し，再応審議を行う計画の下に，各支部長を通じ，全会員により与論調査を行うよう，事務を進めている。（Vol. 20, No. 8）

j. 編集顧問廃止のこと

同上書面審議評議員会に於て，同時に審議し，過半数票による賛成を得たので，これ亦その実施の前提として，会則の改正案を作成することとなつた。

k. 会則及び投稿規定の改正

編集顧問の廃止に伴い，会則及び投稿規定の各一部を別紙の如く改正せんとする。

（別紙　略）

以上

昭和 30 年度予算

（収入の部）		（支出の部）	
前年度繰越金	243,884 円	学会誌印刷費	1,500,000 円
会費	1,300,000	学会誌送料及通信費	220,000
個人負担印刷費	250,000	大会費	20,000
文部省補助金	200,000	支部補助費	49,000
雑収入	200,000	分科会費	20,000
		理事会等集会費	15,000
		日本農学会分担金	6,000
		学会賞金	20,000
		事務人件費	270,000
		事務費	70,000
		予備費	3,884
計	2,193,884		2,193,884

昭和 29 年度収支決算報告

（収入の部）		（支出の部）	
前年度繰越金	93,653 円	学会誌印刷費	1,322,806 円
会費	1,342,890	学会誌送料及通信費	207,715
著者負担印刷費	315,267	大会費	20,000
雑収入	306,741	支部補助金	51,000
（（広告料）（バックナンバー売上金）（預金利子））		分科会費	20,000
		理事会等集会費	10,360
文部省補助金	200,000	日本農学会分担金	6,000
		学会賞金	20,000

		事務人件費	252,805
		事務費（文房具等）	15,041
		雑支出 （広告手料数） （農学進歩年報別刷代等）	88.940
計	2,253,551		2,014,667

差引残額　243,884

備考　学会誌 20 巻 11 号は 3 月下旬発行予定のところ都合により 4 月上旬に発行の予定

○六月二日理事会報告

1. 本年十一月号（Vol. 21 No. 7）から生物一般と化学部門を分離，隔月編集可能の体制を整えると共に，秋の大会に於ける評議員会に於て，懸案の本問題に対する結論を出して貰うことを確認した。

2. 投稿者のみならず一般読者の立場をも考慮し，抄録或は総述等の掲載を考えてはどうかとの編集委員長からの提案があり，之が実行は編集委員長に一任研究して貰うことになつた。

3. 学会賞詮衡委員長及び副委員長は詮衡委員互選となつているので，五月三十一日投票締切の結果，投票数 24 票，開票結果委員長右田正男（化学）副委員長松江吉行（生物一般）の両氏に決定した。

4. 「学会賞授賞者の決定を秋期大会で決め，授賞者は年会で記念講演を行う」ことに決めた。

従つて「学会賞授賞細則」中の「五，詮衡方法」中の「3. 候補論文の選定並に授賞論文の決定方法」の「評議員は十二月二十五日迄に別紙推薦理由を…」を「評議員は詳細な推せん理由を……」に，「委員長に二月末日迄に提出し」の二月末日及び「最後的決定を年会の前日迄に」の「年会の前日迄に」を削除するよう訂正した。

日本水産学会新着圖書案内　（通し番号 No. 20）

Act. Zool. Fenn., 77-81.
Ann. Zool. Soc. Zool. Bot. Fenn. 'Vanamo', xvi, nos. 9, 10.
Arkiv för Zool., vii, no. 3.
Austr. J. Mar. Freshwater Research, i (2), ii (1,2), iii (1-3), iv (1,2), v (1-3), vi (1)
Bibliographia Oceanographica, xiii (1940), xxi (1948), xxii (1949).
Bull. Brit. Mus., Zool., ii, nos. 6-11.
Bull. Inst. Intern. Froid, xxxiv, nos. 5, 6 ; xxxv, no. 1.
Fish Bull. (State of Calif., Dept Fish & Game), no. 93.
Fishery Board of Sweden Ser. Hydrogr. Rep. no. 4.
Fisheries Research Board of Canada, Bull. no. 101.
Fiskeridirektoratets Skrifter, Ser. Teknol., ii, no. 15 ; iii, 1.
Il Giornale della Pesca, v, nos. 1, 3.
Institut International du Froid. Communications, 1954.
Inter-american Tropical Tuna Comm., Ann. Rep. 1953.
Jour. Fish. Res. Board Canada, xii, nos. 1, 2.
Jour. Mar. Biol. Assoc., xxxiv, no. 1 ; Index to vol. xxxiii.
Kieler Meeresforschungen, x, no. 2.
Mém. Inst. Océanogr. Nhatrang, 8 mém.
Memoranda Soc. Faun. Flora Fenn., xxix.
Ministry of Agr. Fish. Sea Fisheries Statistical Tables. 1953, 1954. (英国)
OGILBY, J. D., 1954 : The commercial fishes and fisheries of Queensland.

Pacific Science, ix, no. 1.
Publicacions del Instituto de Biologia Aplicada, xv.
Senckenbergiana, xxxv, nos. 5/6.
SCHAEFER, M. B., 1953 : Fisheries dynamics and the concept of maximum equilibrium catch.
SERÈNE, R., 1954 : Sur quelques especes rares de brachyures (Leucosidae) de l'Indo-Pacifique.
SHIMADA, B. M., 1954 : On the distribution of the big-eyed tuna, *Parathunnus sibi*, in the tropical eastern Pacific Ocean.
Thalassia, ii, nos. 13-18 ; iii, nos. 9, 10 ; iv, nos. 1-6, 8, 9.
Tidsskrift for Hermetikindustri, xli, nos. 1, 2, 3, 4.
Tulane Studies in Zoology, ii, nos. 4, 5, 6, 7.
Union of S. Africa, Dept. Comm. Industr., 24th Annual Rep. for Jan. 1952-Mar. 1953.
Univ. Washington Publ. in Oceanogr. Contr., nos. 169-171, 176, 180.
World Fisheries Abstracts, vi, no. 1.
World Fishing iv, nos. 2, 3.

○訂　正 (ERRATA)

巻　号	頁	行	誤	正
第20巻・第6号	548	下から4行	小さい	大きい
第20巻・第11号	1027	表題2行	—IV.	—VI.
〃　〃	〃	英文表題2行	—IV.	—VI.
〃　〃	1028	上から10行	以上	以下

昭和三十年五月二十日　印刷
昭和三十年五月二十五日　発行

第二十一巻　第一号

本号定価 110 円
(送料別)

編集兼発行者　右　田　正　男
東京都中央区月島三号地東海区水産研究所内

発　行　所　日本水産学会
東京都中央区月島三号地東海区水産研究所内
振替口座　東京　59529番

印　刷　者　加　藤　松　次

印　刷　所　株式会社 東　海　書　房

発　売　所　株式会社 東　海　書　房
東京都中野区江古田3の1223
電話　中野 (38) 4101